PREIS
DM 1.20

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS

TELEFUNKEN

GERÄTEPROGRAMM
1955-56

Wohlklang und Form in neuer Harmonie

Operette

TELEFUNKEN

TELE FUN KEN

Formgebung und 3-D-Klang
sind zu einem harmonischen Ganzen geworden.
Der Durchbruch einer neuen Ära der Gehäuse-Architektur
kündigt sich mit diesen TELEFUNKEN-Empfängern an.
TELEFUNKEN-Operette bietet ein Höchstmaß
an technischer Vollkommenheit und Ausstattung.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

27. JAHRGANG
1. JULI-HEFT NR. 13 1955

Kuba

NEUHEITEN 1955/56

MUSIKTRUHE

Kuba

Puszta 56

3-Lautsprecher-Kombination
3 D-Ton – 10er Plattenwechsler
Plattenständerraum für 50 Platten
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse
einschl. Karton-Verpackung

	DM/brutto
mit Nord-Mende „Fidelio 55"	598,–
mit Nord-Mende „Carmen 56"	598,–
mit Nord-Mende „Fidelio 56" mit Klangregister	638,–
mit Telefunken „Conzertino 56"	698,–

Höhe: 84 cm, Breite: 82 cm, Tiefe: 45 cm

MUSIKTRUHE

Kuba

Milano 56

6-Lautsprecher-Kombination
3 D-Ton – Dual 10 Plattenwechsler 1003
beleuchteter Plattenständerraum für 80 Platten und Zwischenglasboden zur Ablage von Plattenalben oder statt dessen mit gepolstertem Vitrinenfach
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse
einschl. Kartonverpackung

	DM/brutto
mit Telefunken „Conzertino 56"	955,–

Höhe: 84 cm, Breite: 115 cm, Tiefe: 45 cm

MUSIKTRUHE

Kuba

Lido

4-Lautsprecher-Kombination
3 D-Ton
Dual 10 Plattenwechsler 1003
gepolstertes Vitrinenfach mit Beleuchtung
Öffnung des Plattenwechslerraumes durch KUBA-Druckknopfbedienung (D.B.P.)
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse
einschl. Kartonverpackung

	DM/brutto
mit Nord-Mende „Fidelio 56" mit Klangregister	925,–
mit Telefunken „Conzertino 56"	985,–

Höhe: 86 cm, Breite: 109 cm, Tiefe: 43 cm

MUSIKTRUHE

Kuba

Tarantella 56

4-Lausprecher-Kombination
3 D-Ton - 10er Plattenwechsler
Plattenständerraum für 60 Platten
Ablageraum für Plattenalbum
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse
einschl. Kartonverpackung

	DM/brutto
mit Nord-Mende „Fidelio 56" mit Klangregister	735,–
mit Telefunken „Conzertino 56"	795,–

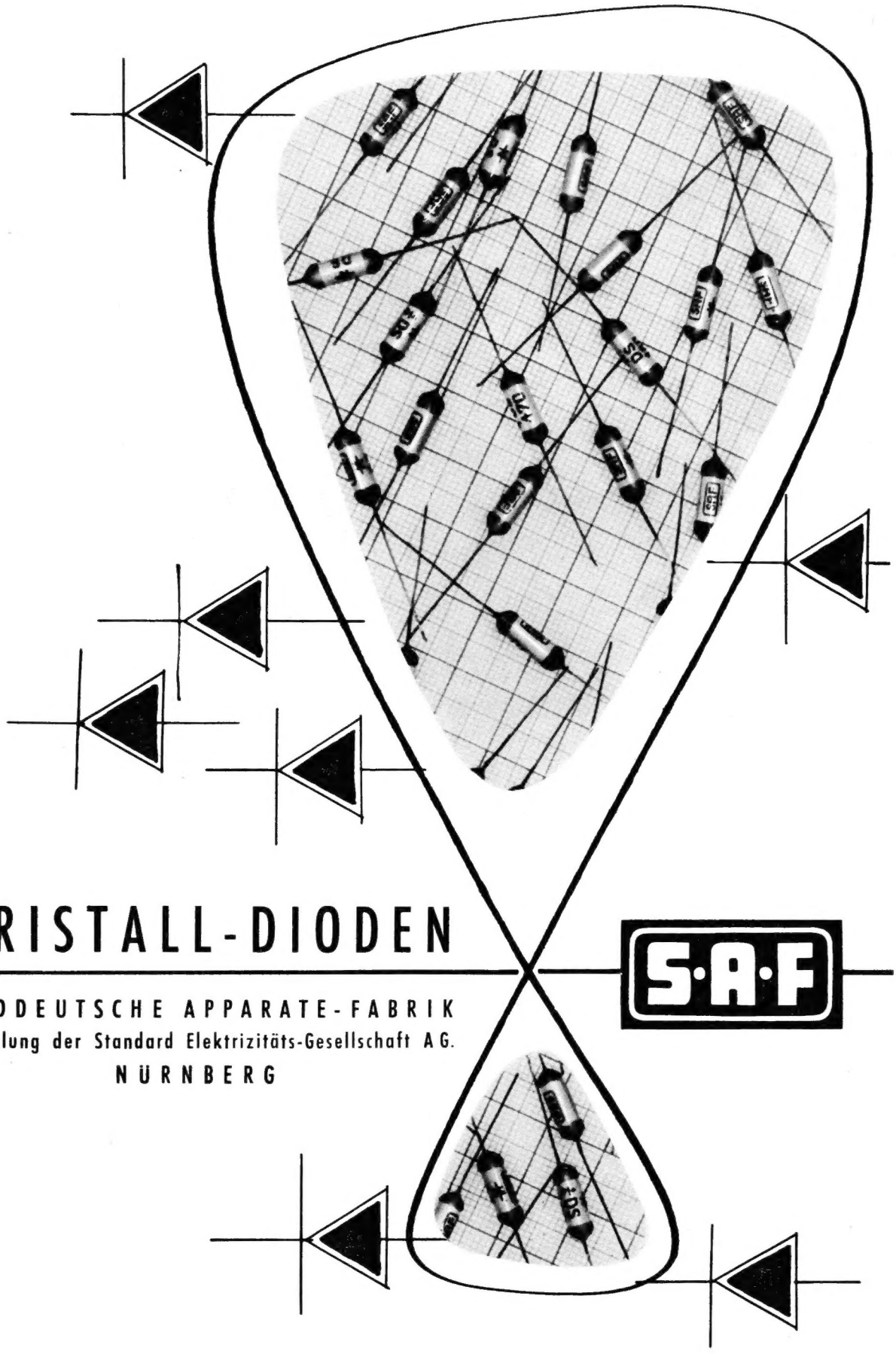
Höhe: 88 cm, Breite: 91 cm, Tiefe: 42 cm

Sämtliche Modelle gesetzlich geschützt!

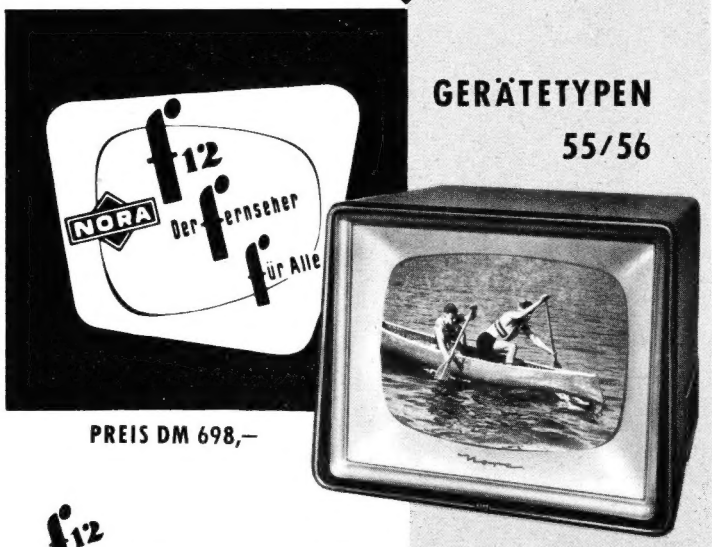
Kuba

GRÖSSTE MUSIK- UND FERNSEHTRUHEN - PRODUKTION EUROPAS

Kuba TONMÖBEL- UND APPARATEBAU

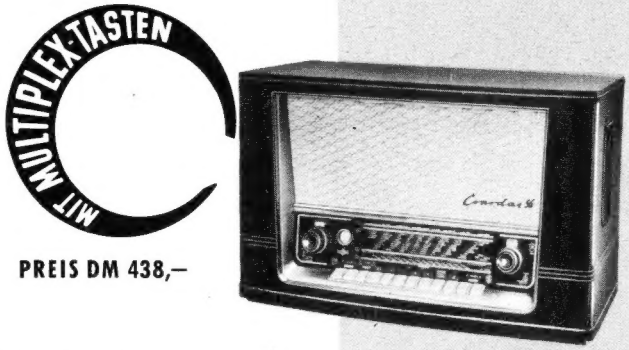

KRISTALL-DIODEN
S·A·F
SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK
Abteilung der Standard Elektrizitäts-Gesellschaft A G.
NÜRNBERG

GERÄTETYPEN 55/56



PREIS DM 698,–

f 12 Dieses neue Fernsehtischgerät mit 17-Zoll-Bildröhre hat ein besonders klein gehaltenes, elegantes Edelholzgehäuse 51 x 43 x 46 cm. Dadurch sind die Aufstellschwierigkeiten besonders in kleineren Räumen restlos beseitigt. Durch eine moderne Schaltungstechnik ist das Bild besonders kontrastreich und stabil. Der NORA F 1217 T ist besonders gut gegen von außen kommende Störungen gesichert.



PREIS DM 438,–

Czardas 56 Dieses Luxusgerät zeichnet sich durch besonderen Bedienungskomfort aus. Fünf Sender können durch die NORA-Multiplextasten-Automatik mit einfachem Tastendruck gewählt werden. Der Klang des Gerätes ist durch die 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination ausgezeichnet. 12 Röhrenfunktionen, 8 + 1/11 Kreise; 12 NORA-Wiederkehrtasten; Ferritantenne; Kurzwellenlupe; getrennte Abstimmung; NORA-Klangtasten. Edelholzgehäuse, 65 cm breit, 40 cm hoch, 30 cm tief.

PREIS DM 328,–

Mazurka 56 Ein eleganter Hochleistungssuper mit hoher Trennschärfe im Mittelwellenbereich, ausgezeichneter Fernempfangsleistung und brillanter Tonwiedergabe durch 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination. Selbstverständlich mit Ferritantenne, Kurzwellenlupe und getrennter Abstimmung für UK- und Normalwellen. 7 Röhren, 6 + 1/9 Kreise, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse in den Abmessungen 60,5 cm breit, 37,5 cm hoch, 28 cm tief.

Fordern Sie ausführliche Prospekte

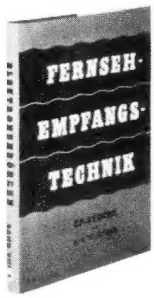
NORA-RADIO · BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

Unentbehrliche Fachbücher über

FERNSEHEN

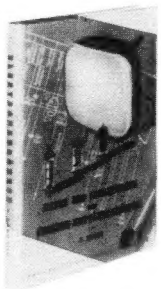
Einführung in die Fernsehservicetechnik
von H. L. Swaluw u. J. van der Woerd
276 Seiten, 326 Abb.
DM 19.50
SOEBEN ERSCHIENEN!

Fernsehempfangstechnik
von A. G. W. Uitjens
Band VIII A, 1. Teil
»ZF-Stufen«
188 Seiten, 123 Abb.
DM 14.—



Fernsehen
von F. Kerkhof u. Dipl.-Ing. W. Werner
2. ergänzte Auflage
496 Seiten, 360 Abb.
3 Tabellen, 2 Schalttafeln
DM 28.—

Fernsehempfangstechnik
von Dipl.-Ing. P. A. Neeteson
Band VIII B, 2. Teil
»Schwungradsynchronisierung«
167 Seiten, 118 Abb.
DM 14.—



Daten und Schaltungen von Fernsehröhren
von J. Jager
246 Seiten, 245 Abb.
DM 14.—

Erhältlich im Buchhandel

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Abt. Verlagsauslieferung
Hamburg 1

EINE *geniale* IDEE

wurde Wirklichkeit

NORDMENDE

Rundfunkprogramm 1955/56

im Zeichen des

KLANGREGISTERS

Damit tritt das Rundfunkhören in ein neues Stadium. Diese sensationelle Entwicklung bietet eine ungeahnte Fülle neuer Klangmöglichkeiten und Klangwirkungen

ELEKTRA
7 Röhren (13 F.). 6/10 Kreise
Duplexantrieb

RIGOLETTO 3D
7 Röhren (13 F.), 6/10 Kreise
3 dynamische Lautsprecher

CARMEN 3D
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
UKW-K-M-L-Welle

CARMEN 3D
mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
5000 fache Trennschärfe

FIDELIO 3D
mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Mehrkanal-Gegenkopplung

OTHELLO 3D
mit Klangregister
8 Röhren, 1 Germ. Diode
(17 F.), 10/13 Kreise
10 000 fache Trennschärfe

TANNHÄUSER 3D
mit Klangregister
Ultra-High-Fidelity
12-Watt-Gegentaktendstufe
10/13 Kreise

PHONO-SUPER 3D
mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Mit Einfachlaufwerk

CARUSO 3D
mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Phono-Teil für drei
Geschwindigkeiten
E (Plattenspieler)
W (Plattenwechsler)

ARABELLA 3D
mit Klangregister
Mit Chassis Tannhäuser
Ultra-High-Fidelity
Plattenwechsler

NORDMENDE

Bass | Sprache | Orchester | Solo | Jazz

KLANGREGISTER

SIEMENS

FERNSEH GERÄTE

Start im richtigen Moment!

Siemens-Fernsehgeräte waren bisher auf dem Inlandmarkt nicht vertreten. Jetzt erst rechtfertigen der Ausbau des Sendernetzes und wirtschaftliche Überlegungen unseren Start mit Fernsehgeräten. Die 1953 in Düsseldorf gezeigten Siemens-Fernsehgeräte haben seinerzeit Aufsehen erregt. Unser Kontroll-Fernsehgerät ist ein von Post und Service anerkannter Maßstab zur Beurteilung von Empfängern.

Wir haben die Zeit gut genutzt. Vor allem kommen die praktischen Erfahrungen, die wir bereits im Ausland gesammelt haben, unseren neuen Geräten zugute.

Unser Schrankgerät mit 43-cm-Bildröhre ist in Form und Leistung absolute Sonderklasse. Das anspruchsvolle Publikum wird nach ihm verlangen, denn sein Bild ist:

kontrastreicher durch Selektivfilter

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Funkschau

27. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. Juli-Heft 1955 Nr. 13

Was bietet die Rundfunkindustrie Neues?

Diese Frage kann mit wenigen Worten beantwortet werden. Die Industrie entwickelte neue oder wesentlich verbesserte Niederfrequenzschaltungen, arbeitete die Hf- und Zf-Teile durch, fand erneut rationellere Fertigungsmethoden und viel Interessantes für die Bedienung der neuen Rundfunkempfänger. Aber es gibt keine Sensationen, kein vollständig neues Tonabstrahlverfahren mit ähnlich tiefgreifenden Auswirkungen wie 3 D vor Jahresfrist — und keine umfassende Änderung des Gehäusestils.

Man durfte erwarten, daß mehr Firmen als bisher Geschmack am Zweitgerät der 180...220-DM-Klasse finden werden. Das Aufkommen des Fernsehens mit der hieraus resultierenden Änderung der Bewertung des Rundfunkempfängers, d. h. mit seiner langsamen Wandlung zum Nachrichtenlieferanten und allzeit bereiten Musikautomaten, hat das handliche Zweitgerät prompt interessant werden lassen. Die dann folgenden Preisklassen bis 400 DM sind von allen Firmen stark besetzt worden. Selbst die Spitzenklasse ist mit motorisch betriebenen Empfängern bis hinauf zu mehr als 600 DM vertreten — zweifellos ein Wagnis.

Das Allstromgerät ist fast ganz aus den Fertigungsprogrammen verschwunden, und die Kurzwelle wird in manchen Geräten der unteren und mittleren Preisklasse schon nicht mehr eingebaut. Aber in diesem Punkt gehen die Auffassungen der Konstrukteure und Vertriebsleute auseinander, so daß das Bild uneinheitlich bleibt.

Mit ausführlichen Berichten in dieser Ausgabe der FUNKSCHAU versuchen wir bereits zu diesem frühen Zeitpunkt unseren Lesern einige bemerkenswerte Schaltungsvarianten im Niederfrequenzteil zu erläutern. Hier entwickelten die Techniker mit Scharfsinn und Können ansprechende und in mancher Hinsicht zukunftsweisende Lösungen. Zusammen mit einer sorgfältig bemessenen Lautsprecherausstattung ist die musikalische Qualität insbesondere der etwas größeren Empfänger frappierend, und schon ist der Übergang vom „normalen" Rundfunkgerät zur Hi-Fi-Anlage erreicht.

Wesentliche Untersuchungen der Laborleute galten der Lautsprechermontage. Daß die 3 D-Anordnung mit Ausnahme bei den kleinsten Empfängern in irgendeiner Form bleiben mußte, war klar — wie aber konnte man etwas Neues und Besseres schaffen? Wir finden die üblichen Seitenlautsprecher, manchmal mit einer bestimmten Neigung nach oben montiert. In anderen Modellen sitzen die seitlichen Lautsprecher hinter dem abgerundeten Übergang zwischen Empfängerfront und Seitenflächen; es gibt Schallführungen, Lautsprecher mit Hochtonkegel, neuartige statische Systeme, nach dem Geräteinneren abgeschlossene Lautsprecher und noch andere. Das alles soll den Raumklangeffekt auslösen — und manchmal können die Hochtonsysteme abgeschaltet werden, so daß eben dieser Effekt verschwindet und, etwa bei Sprache, die punktförmige Abstrahlung wieder hergestellt wird. Die Vielfalt der Konstruktionen läßt erkennen, wie wenig sich bereits eine endgültige, also fertige, Methode hat durchsetzen können. Häufiger als im Vorjahr sind in den mittleren und großen Geräten Schaltungen zur Rauschunterdrückung zu finden. Die Verstärkung vieler UKW-Geräte ist so hoch, daß bei Empfang ohne Träger, also zwischen den Sendern, oder bei Abstimmung auf schwache UKW-Stationen unangenehmes Zischen und Rauschen auftritt. Abhilfe schafft das Einengen der niederfrequenten Bandbreite, wobei zweckmäßig eine automatische Verkopplung zwischen dem Verlauf der Spannung am Empfängereingang und der Nf-Bandbreite vorgesehen ist. Man hat recht interessante Anordnungen von guter Wirkung gefunden, über die wir zu einem späteren Zeitpunkt zusammenfassend berichten werden.

Unverändert lautstark wird von mancher Seite an die Industrie der Wunsch nach einer gründlichen Umgestaltung der Gehäuseformen herangetragen. Man sollte darüber sehr sorgfältig sprechen. Daher haben wir auf Seite 272 dieses Heftes ein wenig Material für die Diskussion veröffentlicht.

*

Der Phonosuper in Tischausführung wird noch immer gefertigt, möglicherweise eher für das Ausland als wegen einer großen Nachfrage im Inland. Das billige Standgerät, die elegante Vitrine und die mittlere Musiktruhe sind typenzahlmäßig weiterhin stark vertreten. Ihre Produzenten hoffen trotz der „Konkurrenz im eigenen Haus" — das billige Fernsehgerät — auf gute Umsätze.

Bei der Niederschrift dieses Beitrages war über die Preisgestaltung des neuen Jahrganges noch nicht genug bekannt, so daß ein Urteil nur bedingt möglich ist. Aber es hat den Anschein, als ob jene vor einigen Wochen als möglich angesehene leichte Erhöhung der Preise gegenüber vergleichbaren Geräten des Vorjahres Wirklichkeit wird. Wenn wir das Preisniveau der Rundfunkempfänger des Jahres 1938 gleich 100 setzen, so hielten sich die Preise im Jahre 1954 trotz des erheblichen Mehrwertes durch UKW und vieler kostensteigernder Faktoren (Löhne, Rohstoffe) bei nur 91! Dieses offensichtliche, auf die Dauer untragbare Mißverhältnis wird sich vielleicht in dieser Saison um ein Geringes mildern, ohne daß die mögliche Preiskorrektur 5 % übersteigen dürfte.

Über die Aussichten der kommenden Saison werden ziemlich einheitliche Auffassungen bekannt: man erwartet einen Rückgang des Inlandabsatzes um rd. 15 % und eine weitere Steigerung des Exportes, so daß die Menge der gefertigten Geräte stückzahlmäßig ungefähr gleich bleiben wird.

Die gegenwärtig noch nicht abgeschlossene Bekanntgabe der neuen Fernsehgeräte seitens der Industrie veranlaßt uns, diese Erzeugnisse in einer der nächsten Ausgaben zu besprechen. Erster Eindruck: 36-cm-Empfänger fehlen, die 43-cm-Bildröhre ist noch der Standard, die 53-cm-Bildröhre wird sich immer stärker durchsetzen. Die Fernbedienung gehört bereits zur normalen Ausrüstung des Fernsehempfängers, wenn auch gegen Aufpreis. K. T.

Aus dem Inhalt:

Aktuelle FUNKSCHAU 264

Erfreuliche Entscheidung 264

Konstrukteure berichten:
FM- und Zf-Einheitsbauteile in Rundfunkempfängern 265

UKW-Empfänger mit neuer Zwischenfrequenz 267

Ultra-Linearschaltung 268

Funktechnische Fachliteratur 268

Die „eisenlose" Endstufe 269

Die Schaltungstechnik der Ferritantenne 269

Studioqualität im Heimempfänger 270

Ein oft erörtertes Thema:
Unsere Empfängergehäuse 272

Neuheitentermin: 1. Juli 276

Eine Hf-Feldsonde mit Transistoren 284

Für den jungen Funktechniker:
12. Stromquellen im Betrieb 285

Ein Antennen-Testgerät für die Praxis .. 286

Impedanzanpassung durch den Dipol .. 289

Schreibmaschinen-Tastaturen 289

Gittervorspannung aus der Heizleitung 290

Hohe Stromdichten bei Kleinübertragern 290

Ein 29-Stift-Sockel 290

Erweiterte Typenreihe bei Germaniumdioden 291

Spezial-Weich-Lote 292

Transistortechnik stark vereinfacht; Noch einmal: Perlonschnur als Skalenseil?; Jaulende Wiedergabe bei Tonbandgeräten; Bausatz für Elektronen-Blitzgerät 293

Braun-„combi" im modernen Kleid 294

Werks-Veröffentlichungen 294

Unsere Beilagen:

Großer fünfseitiger Bericht:

Neuheitentermin 1. Juli

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Ingenieur-Beilage Nr. 5

AKTUELLE FUNKSCHAU

Ausstellungen

Schweizerische Radio- und Fernsehausstellung 1955 im Kongreßhaus Zürich vom 31. August bis 3. September.

Leipziger Herbstmesse 1955 (Konsumgüter und technische Gebrauchsgüter) vom 4. bis 9. September.

„Kunststoffe 1955", eine Fachmesse und Leistungsschau der Industrie in Düsseldorf vom 8. bis 16. Oktober.

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1956 vom 29. April bis 8. Mai.

FIRATO im neuen Gewand

Bisher war die FIRATO in Amsterdam eine jährlich wiederholte Ausstellung von Rundfunkeinzelteilen. Sie wird nunmehr erstmalig in diesem Jahr vom 19. bis 25. Oktober in Form einer Rundfunk- und Fernsehausstellung durchgeführt werden.

Neuer UKW-Sender Lindau

Am 8. Juni wurde als 28. und letzte Station der UKW-Senderkette des Bayerischen Rundfunks in Lindau am Bodensee eine neue 250-W-Anlage auf 88,2 MHz (Kanal 4) in Betrieb genommen. Es handelt sich um einen neuartigen Zwillingssender von Telefunken, dessen zweiter, gleichstarker Teil sich automatisch einschaltet, sobald der zur Zeit arbeitende erste Teil in seiner Leistung um einen bestimmten Wert nachläßt. Damit ist die Betriebssicherheit erheblich verbessert worden.

Farbfernsehprogramme auf Magnetband

Zur Einweihung eines neuen Laboratoriums der bekannten amerikanischen Magnetbandfabrik Minnesota Mining and Manufacturing Co. wurde aus dem New Yorker NBC-Studio über Richtfunkstrecken ein 15-Minuten-Farbfernsehprogramm übertragen. Das gesamte Programm bildete eine Rolle von nur 56 cm Durchmesser, es wurde mit einer Bandgeschwindigkeit von etwa 6 m/sec abgespielt. Sie wurde vom Start bis zum letzten Zentimeter auf besser als 1/5 000 000 konstant gehalten, so daß keinerlei Zeilenzittern eintrat. Die Videobandbreite lag bei rd. 3 MHz.

Zur Zeit ist ein Zusatzgerät für normale Farbfernsehgeräte in Konstruktion, mit dessen Hilfe 3-Minuten-Darbietungen vom Band abgespielt werden können.

AFN mit Fernsehen

Die amerikanischen Streitkräfte wollen in den nächsten Jahren ihre einzeln oder abgesetzt liegenden Stützpunkte mit Fernsehsendern ausrüsten. Zur Zeit sind bereits fünf Anlagen mit jeweils weniger als 100 Watt Bildträgerleistung in Betrieb: Keflavik auf Island, in Grönland, im amerikanischen Staat Maine, auf den Azoren und in Tripolitanien. Im Juni und Juli werden Sender in Saudi-Arabien und auf Okinawa in Benutzung genommen, zwei weitere sind für Grönland und Johnson Island im Pazifik vorgesehen. Die Kosten der Sender einschließlich Studio belaufen sich im Durchschnitt auf 50 000 Dollar. Die Frequenzwahl ist angeblich unkritisch, da die Leistung von weniger als 100 Watt niedrig genug ist, um keine Genehmigung örtlicher Stellen zu benötigen.

Radarkette in Nordkanada

Quer durch Nordkanada ist von Küste zu Küste eine dichte Kette von Radarstationen in Bau. Sie geben bei der Annäherung von Flugzeugen automatisch (!) Alarm. Die Kontraktfirma Western Electric beziffert die Kosten der gesamten Anlage auf 1 Milliarde Dollars.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1955

A. Rundfunkteilnehmer		
Bundesrepublik	12 268 778	(+ 7 286)
Westberlin	766 731	(— 1 159)
zusammen	13 035 509	(+ 6 127)
B Fernsehteilnehmer		
Bundesrepublik	144 540	(+ 11 756)
Westberlin	6 493	(+ 490)
zusammen	151 033	(+ 12 246)

Erstmalig in der Geschichte des deutschen Rundfunks und Fernsehens übertraf die monatliche Zunahme der Fernsehteilnehmer die der Rundfunkhörer!

27 % mehr Schallplatten

Im 1. Quartal 1955 produzierten die deutschen Schallplattenfirmen 5,8 Millionen Schallplatten. Das sind 27 % mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die Kleinplatte mit 45 U/min erreichte bereits 1,1 Millionen Stück gleich 19 Prozent der Gesamtzahl.

Viernormen-Fernsehgerät

Im Herbst wird Saba mit der Auslieferung eines Viernormen-Fernsehempfängers, bestimmt für Belgien/Niederlande und das westliche Grenzgebiet der Bundesrepublik, beginnen. Er trägt die Bezeichnung T 504/4 N und besitzt eine 43-cm-Bildröhre.

Dr. Hans Jordan 80 Jahre

Am 6. Juni vollendete Dr. Hans Jordan, der frühere Leiter der Fernmeldelaboratorien der AEG, sein 80. Lebensjahr. Schon vor dem ersten Weltkrieg galt seine Arbeit theoretischen und praktischen Untersuchungen am Fernmeldekabel, u. a. durch gründliche Behandlung der Pupinspule. Sie führten zur Definition einer magnetischen Nachwirkung und dem Auffinden der Wirbelstrom- und Hysteresis-Konstante. Seither sind diese drei Größen allgemein als die Jordan'schen Konstanten bekannt.

1933 erhielt Dr. Jordan von der Universität Göttingen die Gauß-Weber-Medaille verliehen. Auch nach seiner Pensionierung blieb er der AEG als wissenschaftlicher Berater eng verbunden.

Dr. Herriger im Lorenz-Vorstand

Dr. Felix Herriger, seit 1954 zusammen mit Max Rieger Geschäftsführer der G. Schaub Apparatebau GmbH und bereits seit 1937 bei Lorenz auf dem Gebiet des Röhrenbaues tätig, wurde zum stellvertretenden Vorstandsmitglied der C. Lorenz AG bestellt.

Neuer Vorsitzender des ZVEI

Die Delegiertentagung des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wählte Dr.-Ing. e. h. Heinz Thörner, Vorstandsmitglied der AEG, zum Vorsitzenden. Der bisherige Vorsitzende, Dr.-Ing. K. Neuenhofer (Brown, Boveri & Cie) wurde nach fünfjähriger Tätigkeit als Vorsitzender des ZVEI zum Ehrenvorsitzenden ernannt.

Neuheitentermin 1. Juli

Unter dieser Überschrift finden unsere Leser in diesem Heft, das vorzugsweise den Neukonstruktionen der deutschen Rundfunkindustrie für die Saison 1955/56 gewidmet ist, auf fünf Druckseiten eines zusätzliche, weitgehend vollständige Zusammenstellung der neuen Rundfunkempfänger in Text und Bild. Sie liegt in gleicher Ausführung — und das ist ungewöhnlich — beiden Zeitschriften unseres Verlages bei. Wir haben uns dazu im Interesse unserer Leser entschlossen, denn die Zusammenfassung der Kräfte beider Redaktionen ermöglichte nicht nur eine ansprechende Gestaltung der Beilage und darüber hinaus beider Neuheitenhefte, sondern bot auch die Möglichkeit, letzte Informationen noch unterzubringen. Bereits zum Neuheitentermin also sind wir in der Lage, unseren Lesern ein umfassendes Bild von der Technik der neuen Empfänger zu vermitteln.

Erfreuliche Entscheidung

Die Entscheidung des Bundesgerichtshofes (1. Zivilsenat) im Rechtsstreit zwischen der GEMA (Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte) und den Tonbandgeräteherstellern atmet Wirklichkeitssinn. Sie hebt das für die GEMA günstige Urteil des Kammergerichts Berlin vom 6. Oktober 1953 teilweise auf und wägt Rechte und Pflichten der Prozeßgegner sorgfältig gegeneinander ab. Vor allem aber wird die private Sphäre des Besitzers eines Tonbandgerätes geschützt und damit die im Grundgesetz verbürgte Unantastbarkeit der Wohnung gesichert.

Wir erinnern uns: nach dem bisherigen Verlauf des Rechtsstreites schien die GEMA das Recht auf eine pauschale Abfindung pro Tonbandgerät zu erhalten, die der Hersteller zu zahlen hat; damit wäre die Möglichkeit privater Überspielung GEMA-geschützter Darbietungen von Rundfunk und Schallplatte auf Band abgegolten.

Das Bundesgericht entschied jedoch, daß pauschale Zahlungen nicht erforderlich sind; auch der von der GEMA verlangte Schadensersatz braucht von der Gerätefabrikanten nicht erlegt werden. Hingegen müssen sich die Fabrikanten der Tonbandgeräte verpflichten, ihre Abnehmer zukünftig darauf hinzuweisen, daß urheberrechtlich geschützte Darbietungen nur mit Genehmigung der GEMA aufgenommen werden dürfen. Das braucht aber nicht in Form eines Verpflichtungsreverses zu geschehen, vielmehr genügt ein einfacher Hinweis in Prospekt oder Bedienungsanweisung. Aber selbst dieser Hinweis ist beim Verkauf nach dem Ausland überflüssig.

Sofort erhebt sich die Frage: „Woran erkennt der schlichte Privatmann die GEMA-geschützten, also dem Urheberrecht und den damit verbundenen Zahlungsverpflichtungen unterliegenden Darbietungen?" Die zweite Frage: „Steht der GEMA ein Kontrollrecht im Hause des Besitzers eines Tonbandgerätes zu?". Wird diese zweite Frage bejaht, dann wäre die vom Bundesgerichtshof in seiner Urteilsbegründung ausdrücklich hervorgehobene Unverletzlichkeit der privaten Sphäre erneut gefährdet.

Das Bundesgerichtsurteil berührt nur die Frage der privaten Benutzung von Tonbandgeräten. Gewerbliche Überspielung und Verwendung solcher Bänder gegen Entgelt sind nach wie vor nur gegen Gebührenzahlung an die GEMA gestattet. -r

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (1/2 Anteil), Erben Dr Ernst Mayer (1/2 Anteil)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur-Ausgabe** DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

KONSTRUKTEURE BERICHTEN

Obgleich schon oft angenommen wurde, daß in der Schaltungstechnik und in der Konstruktion unserer Rundfunkempfänger keine einschneidenden Neuerungen mehr zu erwarten seien, zeigen die zum 1. Juli von den Firmen herausgebrachten Modelle des Jahrganges 1955/56 wieder beachtliche Fortschritte. — Um einen unmittelbaren Eindruck von einigen der neuen Konstruktionen und Schaltungen zu geben, bringen wir darüber verschiedene Originalbeiträge aus den Entwicklungslaboratorien.

FM- und Zf-Einheitsbauteile in Rundfunkempfängern

VON DIPL.-ING. W. KAUSCH, TELEFUNKEN GMBH

Im Jahre 1952 wurde von der Deutschen Bundespost zusammen mit dem ZVEI zur Vermeidung von Störungen des Fernsehempfanges durch die Oszillatoren der UKW-Empfänger ein Grenzwert für die Störfeldstärke der Empfänger vereinbart. Dieser Grenzwert wurde für die Oszillatoroberwelle, die praktisch in das Fernsehband III hineinfallen kann, mit 30 µV/m in 30 m Entfernung festgelegt. Dieser Wert lag so niedrig, daß zur damaligen Zeit entscheidende Maßnahmen beim Aufbau und der Dimensionierung des UKW-Oszillators ergriffen werden mußten, um ihn nicht zu überschreiten.

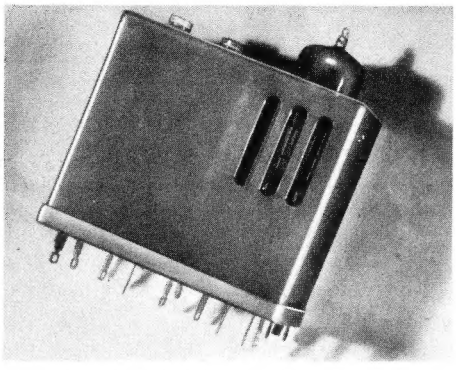


Bild 2. Einheitliche Demodulatorstufe der Geräte-Reihe 1955/56 von Telefunken

Als eine der wirkungsvollsten Maßnahmen wurde damals der Einbau des gesamten UKW-Hf- und Oszillatorteiles in ein geschlossenes Metallgehäuse angesehen. Telefunken hat als eine der ersten Firmen ein solches Bauteil geschaffen und mit der Doppeltriode ECC 81, der Vorläufertype der heutigen ECC 85, bestückt. Dieses „UKW-Kästchen" **(Bild 1)** läuft heute — im Aufbau unverändert und lediglich in einigen Schaltungseinzelheiten verbessert — bereits in der dritten Saison, was die Richtigkeit des damaligen Entschlusses beweist. Darüber hinaus hat dieses Bauteil noch zu anderen Ergebnissen fertigungstechnischer Art geführt. Die Bauweise des Teiles erfordert eine getrennte Montage und eine spezielle Prüfung an einem besonderen Band. Diese Fertigung konnte nur bei großen Stückzahlen wirtschaftlich sein. Das bedeutete, daß das UKW-Kästchen einheitlich in allen Geräten zu verwenden war. Die elektrische Auslegung mußte daher so erfolgen, daß Verstärkung, Bandbreite und Selektion für Geräte mit verschiedener Anzahl von Zf-Kreisen und Zf-Stufen, gleichmäßig geeignet waren. Diesen Eigenschaften war es zu verdanken, daß von dem UKW-Kästchen im letzten Jahre bei Telefunken rund eine viertel Million Stück gebaut werden konnte und daß in der jetzt begonnenen Saison voraussichtlich eine weitere halbe Million Stück gefertigt werden wird, wovon eine nicht unbedeutende Anzahl auch ihren Weg ins Ausland antreten wird.

Die Vorteile einer solchen Fertigung liegen auf der Hand:

Wirtschaftlichkeit der Herstellung durch große Stückzahlen bei Verwendung rationellster Fertigungsmethoden.

Höchste Güte und Gleichmäßigkeit des Bauteiles durch spezielle Prüfeinrichtungen, die bei kleinen Serien unrationell sind.

Es lag nun nahe, den eingeschlagenen Weg weiter zu beschreiten und andere „Einheitsbauteile" zu schaffen. Dazu bot sich zunächst die Stufe an, in der die Empfangsgleichrichtung vorgenommen wird. Als Röhre wird hierfür allgemein die EABC 80 benutzt, in der die Diodenstrecken für den Ratiodetektor und die Diode für die Demodulation in den AM-Bereichen mit einer Triode für die Nf-Verstärkung vereinigt sind. Diese Röhre wurde also mit dem Ratiofilter des UKW-Bereiches und mit dem Diodenfilter der AM-Bereiche zu einer neuen Baueinheit, dem „Demodulatorkästchen", zusammengefaßt, das wiederum in einem allseitig geschlossenen Aluminiumbecher untergebracht ist **(Bild 2)**. Der kombinierte Aufbau von Filter und Röhre ermöglicht kürzeste Leitungsverbindungen von der Ratiospule zu den Diodenanschlüssen der Röhre, und er schirmt sowohl die Röhre als auch die am Röhrensockel angeordneten Schaltelemente ab, so daß schädliche Rückkopplungen auf der Zwischenfrequenz oder auf einer ihrer Oberwellen, die bei der Gleichrichtung entstehen, vermieden werden.

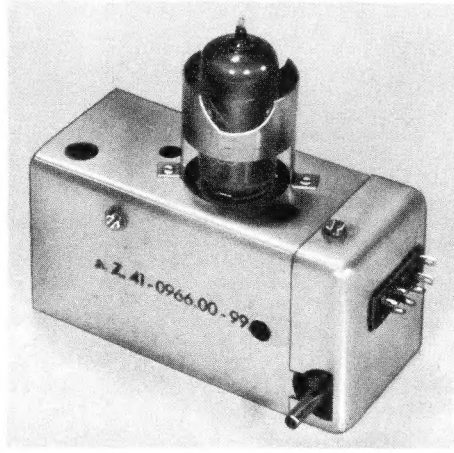


Bild 1. Telefunken-UKW-Eingangs- und Mischteil mit der Doppeltriode ECC 85

Auch hier mußte eine Dimensionierung gewählt werden, die den Forderungen der verschiedenen Geräte entspricht. Um diese Forderungen zu erklären, sollen zunächst die Geräte erläutert werden:

Telefunken bringt in der neuen Saison sechs verschiedene Gerätetypen heraus, von denen vier, nämlich „Jubilate 6", „Jubilate S", „Gavotte 6" und „Operette 6", zur Klasse der kleinen und mittleren Geräte und zwei, „Concertino 6" und „Opus 6", zu den größeren Geräten zu zählen sind. Die Geräte der ersten Klasse sind auf den AM-Bereichen mit sechs Kreisen und im FM-Bereich mit neun Kreisen versehen, während die größeren Geräte acht AM-Kreise und elf FM-Kreise besitzen. Unter Berücksichtigung der Bestückung

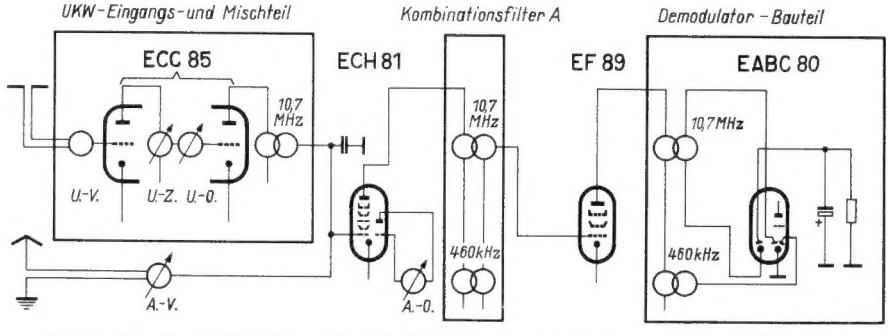


Bild 3a. Prinzipschaltbild des Hf- und Zf-Teiles der Telefunken - 6/9-Kreis-Empfänger

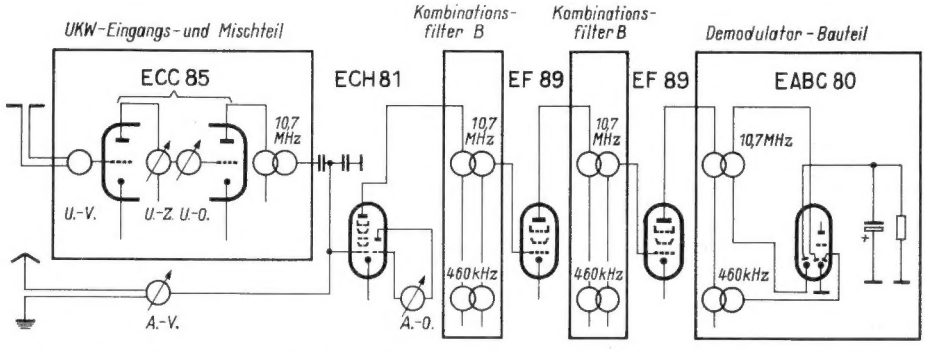


Bild 3b. Prinzipschaltbild des Hf- und Zf-Teiles der Telefunken - 8/11-Kreis-Empfänger

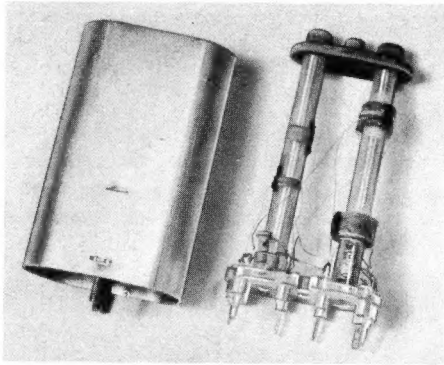


Bild 4. Zf-Kombinationsfilter der Telefunken-Geräte 1955/56; rechts AM-, links FM-Demodulatorfilter

mit den Einheitsbauteilen „UKW-Kästchen" und „Demodulatorkästchen" ergibt sich die in **Bild 3** angedeutete grundsätzliche Anordnung des Hf- und Zf-Teiles.

Von den sechs bzw. acht Zwischenfrequenzkreisen des UKW-Bereiches entfallen je zwei Kreise auf den UKW-Eingangs- und Mischteil und auf die Ratiodetektorstufe, es bleiben also zwei bzw. vier Zf-Kreise übrig, die in einem bzw. zwei zweikreisigen Bandfiltern untergebracht werden.

In den AM-Bereichen, wo vier bzw. sechs Zwischenfrequenzkreise vorgesehen sind, sind zwei Kreise im Diodenfilter des „Demodulationskästchens" vorhanden, es sind also auch wieder zwei bzw. vier Kreise in Form von zweikreisigen Bandfiltern noch unterzubringen. Die Lösung war daher sehr einfach: Für die kleineren und mittleren Empfänger ist außer den beiden Einheitsbauteilen nur noch ein Kombinationsbandfilter für 460 kHz und 10,7 MHz zu erstellen, für die größeren Geräte sind zwei solcher Kombinationsbandfilter erforderlich. Das Kombinationsfilter der kleineren Geräte wurde in beiden Bereichen mit fester Bandbreite ausgelegt, für die beiden Kombinationsfilter der großen Geräte, die wiederum vollkommen gleich sind, wurde auf FM eine feste Kopplung, bei AM dagegen eine veränderbare Kopplung gewählt, die durch eine Drucktaste für beide Bandfilter gemeinsam umgeschaltet werden kann.

Nun interessieren die Zf-Selektionskurven in den beiden Bauteilen und in den beiden verschiedenen Bandfiltern, um daraus ersehen zu können, wie trotz einheitlicher Auslegung die Forderungen der einzelnen Gerätetypen erfüllt werden. Diese Kurven sind in **Bild 5** für den FM-Bereich und in **Bild 6** für den AM-Bereich dargestellt, und die elektrischen Werte der einzelnen Filter sind in den **Tabellen 1** bis **4** zusammengefaßt. Wie man sieht, ist es also möglich, lediglich durch geeignete Dimensionierung des einen bzw. der beiden in sich gleichen Kombinationsbandfilter sowohl bei FM wie auch bei AM die durch die verschiedenen Kreiszahlen zu erwartenden Unterschiede auszugleichen. In beiden Gerätetypen zeigt die Gesamtselektionskurve bei FM eine Bandbreite von ± 70 kHz. Die Selektion ist bei den neunkreisigen UKW-Empfängern größer als 200 für einen Trägerabstand von 300 kHz. Das ist eine Trennschärfe, die auch bei ungünstigen Empfangsverhältnissen bereits als ausreichend anzusehen ist. Andererseits ergibt die resultierende Bandbreite von ± 70 kHz für die praktisch vorkommenden Frequenzhübe eine genügende Sicherheit gegen Modulationsverzerrungen, die im Zf-Teil auftreten könnten.

Tabelle 1. Sechs Zf-Kreise für 10,7 MHz

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion s_{300}	Dämpfung d %	Kopplung k %	$\frac{k}{d}$
Ratio-Filter	± 160	1 : 2,5	—	—	—
Kombinationsfilter A	± 90	1 : 9,6	1,4	1,2	0,86
Mischteilfilter	± 100	1 : 8,5	1,45	1,3	0,9
Gesamtkurve	± 70	1 : 205			

Tabelle 2. Acht Zf-Kreise für 10,7 MHz

Ratio-Filter	± 160	1 : 2,5	—	—	—
2. Kombinationsfilter B	± 115	1 : 7,6	1,4	1,5	1,07
1. Kombinationsfilter B	± 115	1 : 7,6	1,4	1,5	1,07
Mischteilfilter	± 100	1 : 8,5	1,45	1,3	0,9
Gesamtkurve	± 70	1 : 1230			

Tabelle 3. Vier Zf-Kreise für 460 kHz

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion s_9	Dämpfung d %	Kopplung k %	$\frac{k}{d}$
Diodenfilter	± 3,5	1 : 5,5	1,35	1,05	0,78
Kombinationsfilter A	± 2,8	1 : 8,7	1,0	0,85	0,85
Gesamtkurve	± 2,3	1 : 48			

Tabelle 4. Sechs Zf-Kreise für 460 kHz mit Bandbreitenregelung

Diodenfilter		± 3,5	1 : 5,5	1,35	1,05	0,78
1. Kombinationsfilter B	schmal	± 2	1 : 12	1,0	0,5	0,5
	breit	± 6,2	1 : 3,0[1])	1,0	2,0	2,0
2. Kombinationsfilter B	schmal	± 2	1 : 12	1,0	0,5	0,5
	breit	± 6,2	1 : 3,0[1])	1,0	2,0	2,0
Gesamtkurve	schmal	± 1,4	1 : 800			
Gesamtkurve	breit	± 4,8	1 : 35			
Höcker			10 %			

[1]) bezogen auf die Höcker.

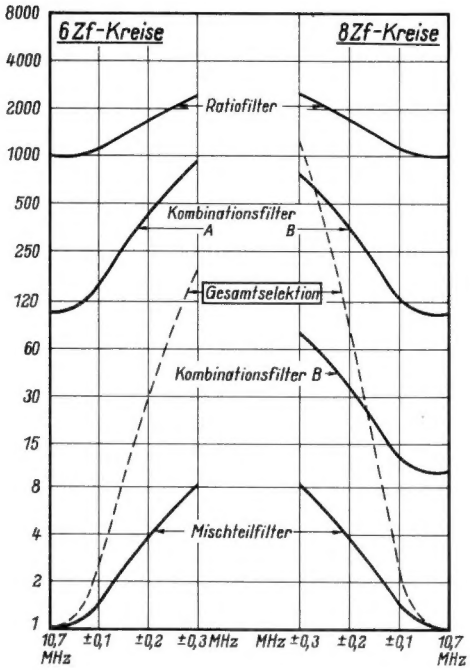


Bild 5. Einzel- und Gesamtselektionskurven für 10,7 MHz

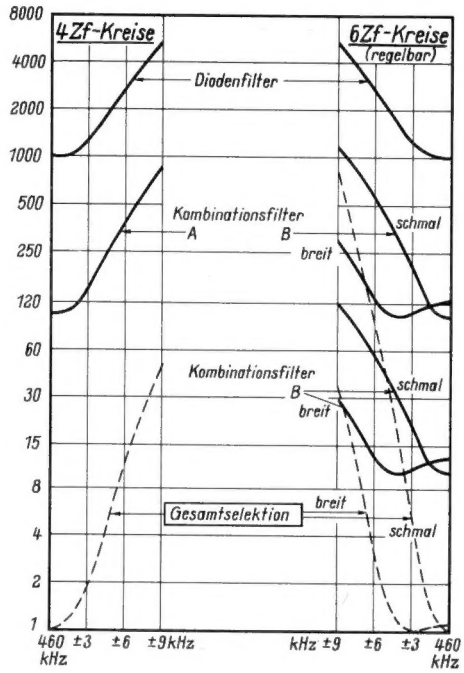


Bild 6. Einzel- und Gesamtselektionskurven für 460 kHz

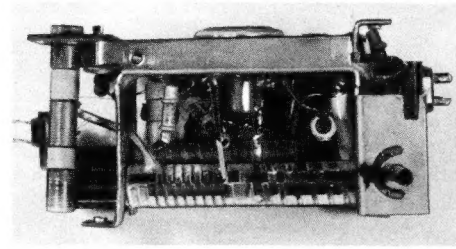


Bild 7. Geöffneter UKW-Baustein

In den AM-Bereichen ist bei den sechskreisigen Empfängern der übliche Kompromiß zwischen Bandbreite und Selektion geschlossen worden, indem die Bandbreite auf ± 2,3 kHz und die 9-kHz-Selektion auf etwa 1 : 50 festgelegt wurden. Die achtkreisigen Empfänger ermöglichen je nach der Stellung der Bandbreitentaste die Wahl zwischen einer Zf-Selektion von 1 : 800 bei einer Bandbreite von ± 1,4 kHz (Fernempfang) oder einen Qualitätsempfang der Orts- und Bezirkssender mit einer Bandbreite von etwa ± 5 kHz bei einer Selektion von 1 : 35. In diesem Falle beträgt die Höckerausbildung in der resultierenden Zf-Kurve nur etwa 10%.

Die Ergebnisse sind für alle praktisch vorkommenden Gerätetypen befriedigend. Sie zeigen, daß der eingeschlagene Weg zweckmäßig und empfehlenswert ist. Das gesamte Geräteprogramm — vom Kleinempfänger mit UKW bis zum Großsuper — kann im Zf-Teil mit den beiden Einheitsbauteilen, der „UKW-Eingangs- und Mischstufe" und der „Demodulatorstufe", bestückt werden. Darüber hinaus sind nur noch zwei verschiedene Arten von Kombinationsbandfiltern erforderlich, mit denen die übrigen Zf-Stufen zu bestücken sind. Diese Art der Dimensionierung ermöglicht eine weitgehende Rationalisierung der Gerätefertigung, die bei der heutigen Lage auf dem Rundfunkmarkt dringend erforderlich ist, sie erhöht aber auch gleichzeitig die Qualität der Geräte, weil sie geringere Fehlermöglichkeiten einschließt.

Merkblatt für den Umgang mit Fernsehröhren

Selbst bei Fachleuten besteht oft Unklarheit über die Ursache und die Folgen von Bildröhren-Implosionen. Die Graetz-Werke führten deshalb umfangreiche Versuchsreihen durch, aus denen hervorgeht, daß schon eine sehr rauhe Behandlung notwendig ist, um Fernsehröhren zu zerstören und daß bei Implosionen im Empfängergehäuse die schädliche Wirkung wesentlich geringer ist, als angenommen wurde. Obgleich die Möglichkeit einer Implosion unwahrscheinlich gering ist, wurde ein Merkblatt mit Anleitungen für den Ein- und Ausbau sowie für die richtige Behandlung der Bildröhren ausgearbeitet, das dem Fachhändler von der Fa. Graetz, Altena, gern zur Verfügung gestellt wird.

UKW-Empfänger mit neuer Zwischenfrequenz

VON DIPL.-ING. H. SCHULZE, SABA GMBH

Der UKW-Teil ist im modernen Rundfunkempfänger zu hoher Qualität entwickelt worden. Besonders Geräte der gehobenen Preisklasse weisen ein Maß an Trennschärfe, Störbegrenzung, Rauschabstand usw. auf, das kommerziellen Empfängern nahekommt. Hier hat sich fast durchweg der Typ des Empfängers mit acht Zf-Kreisen, Ratiodetektor und zwei UKW-Trioden im Eingang durchgesetzt. Die Geräte der mittleren und unteren Preisklasse dagegen haben meistens sechs Zf-Kreise und damit eine Röhre weniger. Dadurch liegen hauptsächlich die Selektion und Verstärkung, aber auch die Störbegrenzung, die ja von der Verstärkung abhängig ist, niedriger.

Schon immer war der Entwickler bestrebt, durch technische Verbesserungen bei gleichem Preis das Gerät in eine höhere Klasse zu bringen. Reflexschaltungen, die aus diesem Grunde früher häufig verwendet wurden, haben sich für eine Bandfertigung als schlecht geeignet erwiesen und sind heute fast völlig aus dem Empfängerbau verschwunden. Eine andere Möglichkeit, bei gleicher Stufen- und Kreiszahl zu höherer Verstärkung und Selektion zu kommen, liegt in der Wahl einer niedrigeren Zwischenfrequenz. Bekanntlich ist die Verstärkung und die Trennschärfe einer Stufe um so besser, je niedriger die Arbeitsfrequenz und je höher die Kreisgüte ist. Dies geht bereits überlegungsmäßig daraus hervor, daß bei einer Zf-Stufe für die AM-Zwischenfrequenz von 460 kHz die Bandbreite nur wenige Kilohertz gegenüber 200...300 kHz bei einer Stufe für 10,7 MHz beträgt und daß für den FM-Empfang mindestens zwei Zf-Verstärkerstufen gegenüber einer für AM-Empfang erforderlich sind. Wenn man also die FM-Zwischenfrequenz zu geringen Werten verschiebt, müssen sich Verstärkung und Selektion verbessern lassen.

Sorgfältige Überlegungen, Berechnungen und Messungen führten daher zu einer neuen UKW-Zwischenfrequenz von 6,75 MHz. Die in den Saba-Geräten seit langem verwendeten Mikro-Bandfilter mit einstellbarer Kopplung bilden die Grundlage hierfür, da sich bei einem entsprechenden Kopplungsfaktor k ein äußerst günstiger Kompromiß zwischen Trennschärfe und Zf-Bandbreite erreichen läßt.

Für ein symmetrisches Bandfilter ergeben sich z. B. bei einer Kreisgüte Q = konstant = 70 die Werte der untenstehenden **Tabelle.**

Die Beispiele zeigen, daß bei kritischer Kopplung und konstanter Güte die Bandbreite direkt mit der Verringerung der Frequenz absinkt, während die Selektion mit dem Quadrat der Frequenzverkleinerung steigt. Wendet man bei der kleineren Zwischenfrequenz überkritische Kopplung an, so werden die Verhältnisse viel günstiger, wie Beispiel C zeigt. Im speziellen Fall sinkt die Bandbreite bei 6,75 MHz nur um 25 % gegenüber 10,7 MHz, während die Trennschärfe um 100 % ansteigt.

Ein praktischer Vergleich zweier Empfänger mit verschiedener Zwischenfrequenz beweist die Richtigkeit dieser Betrachtungen (siehe **Bild 1**). Bei dem Empfänger mit der Zwischenfrequenz von 6,75 MHz sind beide Filter leicht überkritisch und der Ratiodetektor ungefähr kritisch gekoppelt, während im Empfänger mit 10,7 MHz alle Filter einschließlich des Ratiodetektors kritisch gekoppelt sind. Wie aus den Kurven ersichtlich, beträgt die Selektionsverbesserung ca. 1 : 5, während die Bandbreite nur von 125 auf 110 kHz gesunken ist.

Die Bandbreite von 110 kHz könnte für einen maximalen Frequenzhub von $\Delta f = \pm 75$ kHz als zu gering erscheinen, jedoch zeigten genaue Messungen, daß der hierdurch entstehende zusätzliche Klirrfaktor vernachlässigbar ist gegen den des nachfolgenden Nf-Verstärkers. Der Grund liegt darin, daß der Amplitudenbegrenzer die im Zf-Verstärker entstehende Amplitudenmodulation fast völlig beseitigt.

Der Gewinn an Verstärkung ist leicht zu erkennen. Setzt man die Kreiskapazitäten und Dämpfungen bei beiden Zwischenfrequenzen als konstant an, so ist der Verstärkungsgewinn in einer Bandfilterstufe unmittelbar der Frequenzverkleinerung proportional.

Er beträgt 10,7 : 6,75 = 1,58. Im Empfänger mit der Kurve b in Bild 1 wächst die gesamte Verstärkung etwa um das Dreifache.

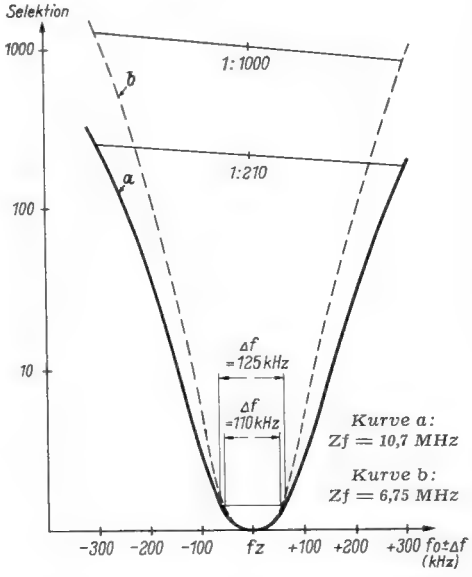


Bild 1. Selektionskurven für einen Empfänger mit zwei Zf-Stufen und Ratiodetektor.

Wie bereits erwähnt, wurde der Wert für die neue Zwischenfrequenz nach sorgfältigen Überlegungen festgelegt. Die untere Grenze stellte die Forderung dar, daß die Spiegelwelle bei dem in Europa gültigen UKW-Bereich 87 bis 100 MHz nicht in den Empfangsbereich fällt. Das ist bei einem UKW-Rundfunkempfänger sehr wünschenswert, da die bei 10,7 MHz mit üblichen Mitteln erreichbare Spiegelselektion nur etwa 1 : 50 beträgt. Vergleichsweise ist bei einem AM-Empfänger mit einem abgestimmten Vorkreis die Spiegelselektion im Mittel- und Langwellenbereich ca. 1 : 500.

	A. Zf = 10,7 MHz k · Q = 1	B. Zf = 6,75 MHz k · Q = 1	C. Zf = 6,75 MHz k · Q = 1,2
Trennschärfe für 300 kHz	1 : 7,75	1 : 19,4	1 : 15,8
Bandbreite $2 \triangle f \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$	214 kHz	135 kHz	165 kHz

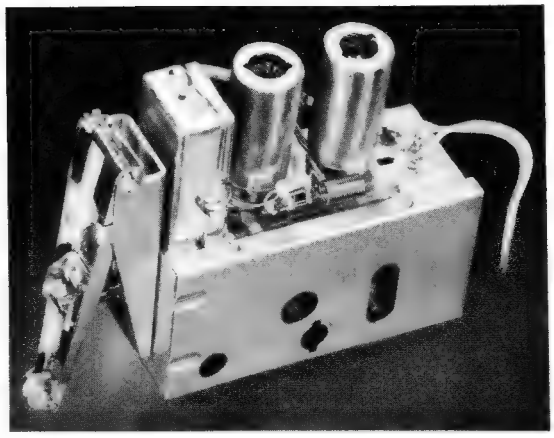


Bild 2. Aufbau der neuen Saba-UKW-Stufe

Aus dieser Forderung für die Spiegelsicherheit ergibt sich eine Zwischenfrequenz von mindestens

$$\frac{100 - 87}{2} \text{ MHz} = 6{,}5 \text{ MHz}.$$

(In Amerika und einigen außereuropäischen Ländern reicht der FM-Bereich von 87...108 MHz. Die Forderung nach Spiegelwellensicherheit ergäbe dort

$$\frac{108 - 87}{2} = 10{,}5 \text{ MHz}$$

als kleinst zulässige Zwischenfrequenz. Gewählt wurde bekanntlich 10,7 MHz). Mit dem Wert 6,5 MHz liegt die neue Zwischenfrequenz ungefähr fest. Der genaue Wert ergibt sich aus der Forderung, daß die Grundwelle des Oszillators bei Abstimmung auf einen Sender einen anderen Empfänger nicht stören darf, da der Oszillator von 94 MHz...100 MHz im Empfangsbereich liegt. (Bei 10,7 MHz kann der Oszillator nur von 97,7 bis 100 MHz stören.) Mit 6,75 MHz liegt nun bei Empfang eines Senders entsprechend der Kanaleinteilung die Oszillatorfrequenz immer genau zwischen zwei Kanälen, von jedem Kanal 150 kHz entfernt. Außer dieser Vorsichtsmaßnahme wurde die Oszillatorstrahlung der Grundwelle soweit verringert, daß keinerlei Störungen benachbarter Empfänger zu befürchten sind. Die Strahlung im Grundwellenbereich wurde weit unter die z. Zt. zulässigen Werte von 1 mV bis 108 MHz und 150 µV von 108...111 MHz reduziert. Die Oberwellenstrahlung liegt selbstverständlich unter den von der Post zugelassenen Werten. Die Verringerung der Grundwellenstrahlung auf so geringe Werte ist sehr schwierig, denn im Gegensatz zur Oberwelle des Oszillators, für die Erdpunkte die entscheidende Rolle spielen, tragen zur Verringerung der Grundwellenstrahlung hauptsächlich UKW-Vorselektion, Abschirmung und Anschluß des Vorkreises an einem kalten Punkt des Oszillatorkreises bei.

Aus diesen Gründen wurde gleichzeitig mit der Einführung der neuen Zwischenfrequenz auch der UKW-Vorsatz völlig neu durchkonstruiert. **Bild 2** zeigt den Aufbau und **Bild 3** die Schaltung. Die Abstimmung wirkt auf drei Kreise induktiv mit versilberten Eisenkernen. Anstelle der im Vorjahr benutzten ECC 85 werden in dieser Saison zwei Trioden EC 92 verwendet. Der Grund liegt in der kleineren Betriebstemperatur der EC 92 gegenüber der ECC 85, dadurch wurde eine bessere Temperaturkompensation des Oszillators erreicht. Wie im Vorjahr wurde im Eingang einer neutralisierten Triode in Katodenbasisschaltung der Vorrang gegeben. Antenne und elektronischer Eingangswiderstand der Vorstufe sind lose an den Eingangskreis angekoppelt, so daß er infolge der geringeren Dämpfung eine höhere Vorselektion ergibt, zumal zur Abstimmung nicht mehr ein Kern aus Hf-Eisen sondern ein versilberter Eisenkern verwendet wird, mit dem eine höhere Grundgüte des Eingangskreises erreicht wurde.

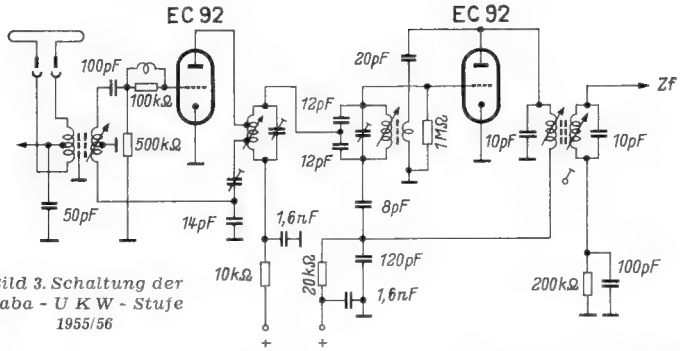


Bild 3. Schaltung der Saba - U K W - Stufe 1955/56

Der Anodenkreis ist ebenfalls lose an Vorröhre und Mischröhre angekoppelt, während die Hochfrequenzspannung dem kalten Punkt des Oszillatorkreises zugeführt wird. Diese Maßnahmen zusammen verringern die Störstrahlung der Grundwelle auf den vorher genannten Wert und lassen auch die Spiegelselektion trotz der niedrigeren Zwischenfrequenz nicht unter den Wert von 1 : 50 sinken.

Die Mitte des Eingangskreises ist geerdet. Diese Maßnahme macht das Gitter der Vorröhre niederohmig für Zf-Störfrequenzen, während ein Saugkreis in der Anode der Vorröhre (er besteht aus der Anodenkreisspule und deren Erdkondensator von 1,6 nF) einen solchen Störer noch weiter schwächt. Damit ergibt sich eine hohe Sicherheit gegen Kurzwellenstörer auf der Zwischenfrequenz. Die Anode der Vorröhre liegt am untersten Drittel der Anodenkreisspule. Dies ermöglicht eine hohe Vorverstärkung bei stabiler Neutralisation der Vorstufe. So erreicht die Gesamtverstärkung beim UKW-Vorsatz 55/56 ab Antenne (240 Ω) bis zum Gitter der ersten Zf-Stufe bei Benutzung der Zwischenfrequenz von 6,75 MHz den für eine Trioden-Vorstufe ungewöhnlich hohen Wert von ca. 1000!

Die neue Zwischenfrequenz wird in mehreren Geräten der diesjährigen Saison verwendet. Versuchsgeräte mit acht bzw. neun Zf-Kreisen wurden aufgebaut und ergaben bei entsprechender Kopplung der Filter eine Trennschärfe von 1 : 20 000 bei 300 kHz Kanalabstand und für eine Bandbreite von 120 kHz.

Saba hat daher diese niedrige Zwischenfrequenz vorläufig nur bei den Geräten der unteren und mittleren Preisklasse vorgesehen, während bei den Spitzengeräten mit höheren Kreiszahlen die Anwendung aus fabrikatorischen und Zweckmäßigkeitsgründen im Augenblick noch nicht angebracht erscheint.

Ultralinear-Schaltung

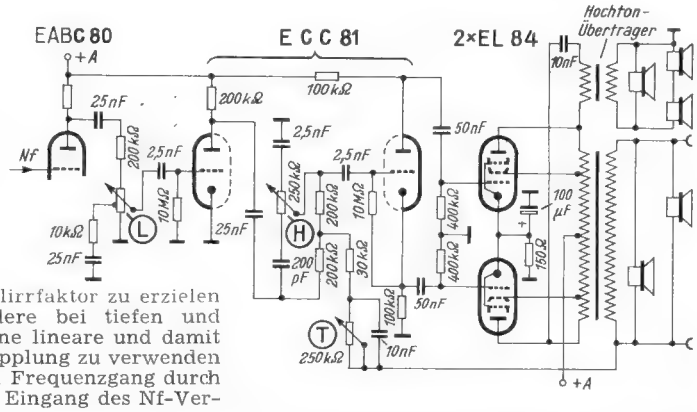
VON DIPL.-ING. ZIMMERMANN / GRAETZ KG

Seit Jahren wird in Rundfunkempfängern die Gegenkopplung zur Beeinflussung des Klangbildes und zur Verminderung des Klirrfaktors verwendet. Mit der Ausweitung des abgestrahlten Frequenzbandes durch UKW zeigt sich aber, daß die frequenzabhängige Gegenkopplung infolge der notwendigen Phasendrehung bei sehr tiefen und hohen Frequenzen in keiner Weise das Ideal darstellt, da die Gegenkopplung an den Enden des Frequenzbandes infolge der Anhebungen vermindert wird und somit der Klirrfaktor steigt.

Bei Truhen und sehr teueren Tischgeräten, bei denen ein erhöhter Aufwand preislich tragbar ist wäre es — um einen geringen Klirrfaktor zu erzielen — besser, insbesondere bei tiefen und hohen Frequenzen eine lineare und damit phasenreine Gegenkopplung zu verwenden und den gewünschten Frequenzgang durch ein RC-Netzwerk am Eingang des Nf-Verstärkers zu erreichen.

Eine Gegentaktendstufe ist mit einfachsten Mitteln durch eine Schirmgittergegenkopplung[1]), der sogenannten Ultralinearschaltung, zu linearisieren. In bekannter Weise wird der Gegentaktausgangsübertrager auf der Primärseite an bestimmten Stellen angezapft und diese Anzapfungen werden mit den Schirmgittern der Endröhren verbunden. Unter geringfügiger Einbuße an Verstärkung ist auf diese Weise ein außerordentlich niedriger Klirrfaktor bei fast unvermindeter Ausgangsleistung zu erzielen. Außerdem wird der Innenwiderstand des Verstärkers sehr klein, was sich wiederum günstig auf die Dämpfung der Eigenresonanz der angeschlossenen Lautsprecher auswirkt. Die Vorstufen des Nf-Verstärkers werden in sich selbst linear gegengekoppelt, um auch deren Klirrfaktor möglichst klein zu halten.

Eine derartige Anordnung haben die Graetz-Werke bei ihrer großen Truhe Belcanto gewählt, deren Nf-Teil im **Bild** wiedergegeben ist. Die Endstufe mit zwei Röhren EL 84 in Gegentakt ist wie vorher



Ultralinear-Schaltung der Endstufe im Graetz-Belcanto

angegeben geschaltet, nur liegt noch parallel zum Ausgangsübertrager über 10 nF ein Hochtonübertrager, zur Speisung der Hochtonlautsprecher-Gruppe. Die Phasenumkehr für das Gegentaktsystem erfolgt durch die zweite Triode einer ECC 81 in der üblichen Art, indem jeweils die Hälfte der Spannung von der Katode und Anode abgenommen wird. Davor liegt das RC-Netzwerk zur Erzielung des gewünschten Frequenzganges, das durch zwei Potentiometer von je 250 kΩ noch zusätzlich in den Bässen und Höhen geregelt werden kann. Um den Spannungsverlust dieses RC-Netzwerkes auszugleichen, ist ihm das erste System der ECC 81 als Nf-Verstärker vorgeschaltet. Nunmehr ist die Nf-Verstärkung insgesamt größer als es dem Verlust des Netzwerkes entspricht, so daß der Lautstärkeregler, der zwischen der Triode der EABC 80 und dem ersten System der ECC 81 liegt, mit 300 kΩ relativ niederohmig gewählt werden durfte. Das hat den großen Vorteil, daß hohe Frequenzen infolge der Eigenkapazität der nachfolgenden Schaltung nicht geschwächt werden. Durch diesen Schaltungsaufbau verläuft der wiedergegebene Frequenzbereich von 40...15 000 Hz ungewöhnlich linear, wobei der Klirrfaktor bis zu einer Leistung von 12 W kleiner als 4% ist.

Durch die Kombination mit dem bewährten 4-R-System hat die Truhe Belcanto neben einer hervorragenden Raumtonwirkung eine nahezu lineare Schalldruckkurve über dem Hörbereich. Der akustische Eindruck bestätigt die Meßwerte.

[1]) Vgl. „Schirmgitter-Gegenkopplung", FUNKSCHAU 1955, Heft 3, Seite 44 und „Ultralinearer Verstärker, FUNKSCHAU 1955, Heft 10, Seite 202.

Funktechnische Fachliteratur

Schwebungssummer

Von H. Lennartz. 64 S. mit 42 Bildern. Band 78 der „Radio-Praktiker-Bücherei". Preis: 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Über Schwebungssummer fehlte bisher eine zusammenfassende Übersicht mit genauen Bemessungsangaben. H. Lennartz hat in diesem neuen RPB-Bändchen diese Zusammenfassung in eine glückliche Form gebracht. Er stützt sich dabei auf eigene Erfahrungen in der Entwicklung serienmäßiger Schwebungssummer und auf das reichhaltige, bisher in Einzelaufsätzen verstreute Schrifttum.

Der Inhalt des Werkes teilt sich in vier Abschnitte auf. Darin werden die grundsätzliche Wirkungsweise des Schwebungssummers behandelt, ferner die Einzelheiten für die Hf-Oszillatoren, wie Wahl der Ausgangsfrequenzen, Plattenschnitt des Drehkondensators, Frequenzkonstanz, Temperaturkompensation usw. Dann werden die Mischung, die Spannungsregelung, Nullpunkteinstellung, Frequenzgangkorrektur usw. erläutert. Den Schluß bildet die Beschreibung mehrerer praktisch ausgeführter Schwebungssummer. Nicht nur dieser letzte Abschnitt, sondern auch die vorhergehenden bringen eine Fülle praktischer Hinweise. Sowohl der Meßtechniker als auch der Prüffeldingenieur und der Elektroakustiker können aus diesem Buch ihr Fachwissen erweitern, und sie werden danach mit größerem Verständnis Schwebungssummer entwerfen und anwenden können.

Fachhefte der FTZ

1. Meßverfahren; 2. Richtantennen, Röhren. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Johannes Wosnik, Düsseldorf. Preis je Heft: 2.80 DM. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Die beiden Hefte (Nr. 8 und 10/1954 der Fernmeldetechnischen Zeitschrift) enthalten ausführliche Referate über die auf der Gründungstagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) gehaltenen Vorträge. Aus dem Fachheft Meßverfahren sind für den Funktechniker besonders bemerkenswert die Aufsätze über Messungen an Koaxialkabeln, über einen direktzeigenden Frequenzmesser hoher Genauigkeit und über besondere Zeitdehnungsverfahren bei Elektronenstrahloszillografen. — Im zweiten Heft sind neuere Richtantennen für den Dezimeter- und Zentimeterwellenbereich behandelt sowie Röhren für Wellenlängen unter 20 cm.

Sämtliche Referate stellen Berichte über die neuesten Industrieentwicklungen dar. Sie sind daher für die gesamte Technik höchster Frequenzen wegweisend.

Philips-Lehrbriefe Band II

Von Gustav Büscher. 512 Seiten mit zahlreichen Bildern. Preis: 5.50 DM. Verlag: Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1 (Bezug nur durch den Buchhandel).

In klarer, anschaulicher Sprache, unterstützt durch einprägsame Bilder und flotte Skizzen, vermittelt dieser zweite Band die Grundbegriffe über Röhren, Rundfunktechnik, Fernsehtechnik, Schall und Elektroakustik, Lichttechnik, Ferritantennen, Meßinstrumente, Meßgeneratoren und Oszillografen. Auch das Gebiet der Fernsehtechnik wird behandelt. Das Buch dient nicht nur der Unterrichtung und Belehrung der Firmenangehörigen, besonders wenn sie im Kontakt mit der Kundschaft stehen, sondern es kann Studierenden, Schülern und Lehrlingen, denen an einer unkomplizierten Darstellung der Grundbegriffe und an einfachen praktischen Beispielen liegt, sehr empfohlen werden.

Die „eisenlose" Endstufe

VON RICHARD AUERBACH, DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Qualitätsverstärker hält man im allgemeinen für besondere, meist recht kostspielige Baueinheiten. Für Rundfunkempfänger sind in den Endstufen seit Jahrzehnten die bekannten Eintakt- und Gegentakt-Endstufen verwendet worden.

Mit Gegenkopplungsschaltungen vieler Varianten und Kanäle hat man dabei versucht, die Verzerrungen zu vermindern. Die Phasenverhältnisse der teilweise verwickelten Mehrfach - Gegenkopplungs-Kanäle waren vielfach unübersehbar und eine Gegenkopplung für bestimmte Frequenzen wirkte — oft sogar gewollt — für andere als Rückkopplung.

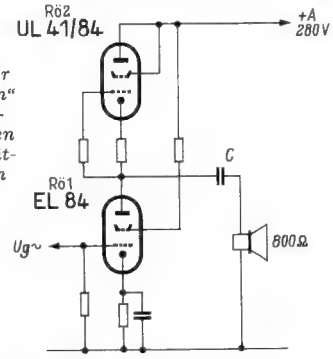
Der Käufer wollte „Bässe" aus seinem kleinen Tischgerät hören und so hatte man die Möglichkeit, den Empfänger „bumsen" zu lassen. Er produzierte sogar Bässe, wo in der Sendung gar keine vorhanden waren.

10 % Klirrfaktor ließ man zu, und alle Angaben über Ausgangsleistung beziehen sich darauf. Dabei ist der Anteil der harmonischen Verzerrungen für das Ohr noch nicht einmal das schlimmste. Viel unangenehmer wirkt sich der doch verhältnismäßig geringe Anteil der Intermodulation (Modelung hoher und höchster Frequenzen durch die tiefen) aus, der die Höhen rauh und heiser macht, so daß für empfindliche Ohren die Wiedergabe vieler Rundfunkgeräte unangenehm war.

Die außerordentlich starke Qualitätssteigerung der Rundfunksendungen (UKW) und der mechanischen Schallträger (Platten und Tonbänder) zwang dazu, den jahrelang kaum beachteten Nf-Verstärkern und den Lautsprechern mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Durch verschiedenartige getrennte Lautsprechersysteme für die einzelnen Frequenzgebiete oder durch Entwicklung intermodulationsarmer Breitbandsysteme wurden Verbesserungen erreicht, und in jüngster Zeit nimmt man sich in steigendem Maße der Endverstärker an, um weitgehend den Forderungen nach Qualitätswiedergabe (in Amerika unter dem Schlagwort „Hi-Fi" = high fidelity geläufig) Rechnung zu tragen. Die Trennung der Verstärkung und die Wiedergabe hoher und tiefer Töne in zwei Kanälen (Bi-Kanal-Verstärker) hat eine beachtliche Verminderung der unangenehmen Intermodulation gebracht. Der nächste Schritt mußte zwangsläufig die Entwirrung der frequenzabhängigen Gegenkopplungspfade sein, sowie die Schaffung von Verstärkern, die nicht durch den Qualitäts- und Kostenfaktor „Ausgangstransformator" eingeengt werden.

Der Weg hierzu ist der „Gegentaktverstärker ohne Ausgangstransformator mit kleiner Ausgangsimpedanz". Lautsprecher mit Schwingspulen-Impedanzen von 400... 800 Ω lassen sich genau so betriebssicher bauen wie niederohmige Lautsprecher. Es kam also darauf an, eine Schaltung zu finden, die direkt auf solche Impedanzen arbeitet und gleichstromfreien Betrieb zuläßt.

In den neuen Philips-Empfängern Saturn 653 und Capella 753 werden solche Verstärker angewandt, und zwar sowohl für den Hochton- wie Tiefton-Kanal. Der Fortfall des Ausgangsübertragers ergibt dabei erstens den Vorteil der Wiedergabemöglichkeit eines ideal breiten Frequenzbandes und zweitens einen Gewinn an wertvoller Sprechleistung, da die Verluste handelsüblicher Empfänger - Ausgangstransformatoren in der Größenordnung von etwa 30 % vermieden werden. Der Nachteil der geringen Anodenspannung pro Röhre bei Serienschaltung — das ist eine Eigenart dieser Anordnung — wird damit mehr als wettgemacht. Bei gleicher Gleichstromleistung erhält man immerhin etwas mehr Ausgangsleistung als bei einer Eintaktendstufe mit der üblichen Schaltung und dazu erhält man diese Ausgangsleistung sehr verzerrungsarm. Der Aufwand für eine solche Endstufe ist nicht größer als bisher. Statt des Ausgangsübertragers wird eine zusätzliche Röhre benutzt. Dabei ist als Gewinn zu verzeichnen, daß beide Röhren nur mit der Hälfte der zulässigen Verlust-Leistung belastet werden.



Prinzip der „eisenlosen" Ausgangsstufe in den Philips-Spitzengeräten

Das **Bild** zeigt die Prinzipschaltung. Während bei der üblichen Gegentaktschaltung die Röhren gleichstrommäßig parallel liegen und wechselstrommäßig in Serie, ist es hier genau umgekehrt. Der Ausgangswiderstand wird also sehr niedrig. Durch die niedrige Anodenspannung pro Röhre und die Schirmgitterspannungs-Gegenkopplung bei Röhre 1 sowie durch die Katodengegenkopplung (beide linear) in Röhre 2, sinkt der Anpassungswiderstand weiterhin erheblich, so daß er insgesamt etwa 800 Ω optimal beträgt.

Der Gewinn an Klang-Qualität ist beträchtlich und die Wiedergabe in Verbindung mit hochwertigen Lautsprechern hervorragend. Mit solchen Endstufen — in Verbindung mit dem Zwei-Kanal-Prinzip — läßt sich eine Klang-Qualität erreichen, die der Vorstellung von Hi-Fi gerecht wird.

Die Philips-Empfänger sind außerdem mit getrennten Ausgängen für den Hoch- und Tiefton-Kanal ausgestattet, so daß der getrennte Anschluß von äußeren Tiefen- und Höhen-Strahlern möglich ist. Dadurch wird mit einfachsten Mitteln der Aufbau einer Heimanlage für „Hi-Fi-Wiedergabe" ermöglicht. Die Systeme im Gerät werden bei Anschluß der entsprechenden Außenlautsprecher automatisch abgeschaltet. Hi-Fi-Wiedergabe im Heim ist also auf drei Arten zu erzielen, nämlich:

1. Verwendung des Gerätes als Tiefenstrahler und getrennte Aufstellung eines Höhenstrahlers (3 D-Anordnung und Höhenstrahler im Gerät abgeschaltet).
2. Verwendung des Gerätes als 3 D-Raum-Höhenstrahler und getrennte Aufstellung eines Tiefenstrahlers (Baßreflexbox o. ä.).
3. Anschluß getrennter Höhen- und Tiefenstrahler bei Stillegung aller eingebauten Lautsprechersysteme.

Es ist anzunehmen, daß diese neuartigen Endverstärker in Verbindung mit dem Zweikanalprinzip das Interesse am wirklichen Hören wieder lebhaft werden lassen und damit das Rundfunkgerät wieder wirkliche Heimmusik ermöglicht und nicht nur als Geräuschmaschine mit arteigenem Klang angesehen wird.

Die Schaltungstechnik der Ferritantenne

Fast ausnahmslos enthalten die Empfänger des neuen Jahrganges eine Ferritantenne für den Mittel- und Langwellenbereich. Bereits bei einfachen Geräten ist sie als drehbare Peilantenne ausgebildet, obgleich der konstruktive Aufwand hierbei recht groß ist und kostenmäßig einer Zf-Stufe entspricht, wie ein maßgebender Konstrukteur einmal ausführte.

Nur bei ganz einfachen Geräten wird auf die bedienbare Peilantenne verzichtet und ein Ferritstab starr als Behelfsantenne eingebaut, denn die Abneigung des Hörers gegen von außen anzuschließende Antennen ist zu groß, so daß ein Gerät ohne eingebaute AM-Antenne keine Absatzchancen hat. Die starre Ferritantenne ist hierbei in Bezug auf Störungen immer noch günstiger als eine Netzantenne.

Im Laufe der Zeit haben sich nun verschiedene Schaltungsarten für die Ferritantenne herausgebildet, die an Beispielen aus dem neuen Empfängerjahrgang behandelt werden sollen. Zunächst ist festzustellen, daß die abgeschirmte Ferritantenne, die ein sehr scharfes Peilminimum ergibt, wenig angewendet wird. Man verzichtet auf die Abschirmung, weil ein großer Teil der Hörer ohnehin die Richtwirkung nicht ausnutzt und weil ohne Abschirmung durch den statischen Antenneneffekt die Eingangsspannung größer wird.

Schaltungsmäßig ist zu unterscheiden zwischen Peilantennen, die einen Teil des Schwingkreises bilden, und solchen, bei denen die gesamte Antennenwicklung gleichzeitig den Gitterkreis darstellt. Ferner bestehen Unterschiede in der Art, wie die Außenantenne in den Ferritkreis eingekoppelt wird.

Die Ferritantenne bildet den Gitterkreis

Bildet die Ferritantenne selbst den Gitterkreis, so sind getrennte Wicklungen für den Mittel- und den Langwellenbereich vorhanden. Die LW-Wicklung wird, wie üblich, beim MW-Empfang kurzgeschlossen. Die Spulen für die beiden Bereiche sitzen deshalb weit voneinander entfernt, ziemlich an den Enden des Stabes, damit die kurzgeschlossene Spule nicht dämpft. Die Außenantenne wird am einfachsten nach **Bild 1**, das die Schaltung des Gerätes Jupiter 553 von Philips zeigt, kapazitiv in den Fußpunkt des Kreises eingekoppelt. Da diese Kopplungsart niedrige Frequenzen bevorzugt, muß der Kopplungskondensator durch einen Widerstand, oder besser — wie hier — durch eine Drossel überbrückt werden, um 50-Hz-Störungen aus dem Licht-

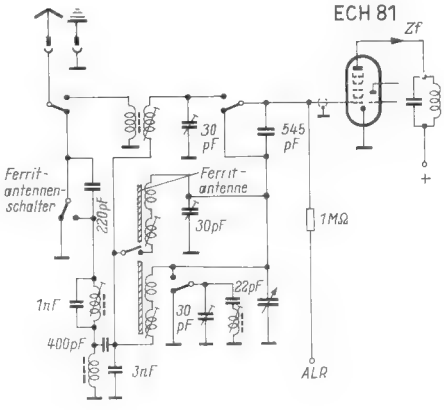


Bild 1. AM-Eingangsschaltung des Philips-Jupiter. Die Ferritantenne bildet den Gitterkreis für MW und LW, eine Außenantenne wird kapazitiv am Fußpunkt eingekoppelt. Der Ferritstab ist durchgehend zu denken, er wurde in der Zeichnung lediglich wegen des Schalterkontaktes unterbrochen gezeichnet

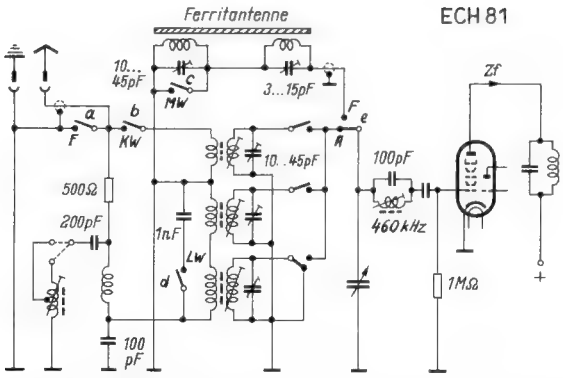


Bild 2. AM-Eingangsschaltung des Blaupunkt-Milano. Die Ferritantenne ist vollständig abschaltbar. Für den Empfang mit der Außenantenne sind besondere Gitterspulen vorhanden

netz vom Eingangskreis fernzuhalten. Als Zf-Sperre dient bei dieser niederohmigen Ankopplung ein Parallelschwingkreis mit der Kapazität 1 nF in der Antennenzuleitung. Die Wicklungen auf dem Ferritstab sind unterteilt, um durch Zusammenschiebung der Teilwicklungen die Induktivität abgleichen zu können.

Eine Ferritantenne mit hochinduktiver Ankopplung der Außenantenne findet sich beim Gerät N o r a - Csardas 56 **(Bild 3).** Infolge der getrennten Antennenspulen läßt sich in jedem Bereich die günstigste Antennenkopplung einstellen. Allerdings wird hierdurch eine größere Zahl von biegsamen Spulenzuführungen zum Antennenstab erforderlich. Bei dieser hochinduktiven Antennenkopplung ist ein niederohmiger Kurzschlußkreis als Zf-Sperre zweckmäßig. Daher liegt hier der bekannte Zf - Saugkreis zwischen Antenne und Erde.

Eine sehr komfortable Lösung findet sich bei verschiedenen B l a u p u n k t - Geräten. Die Ferritantennenwicklung für den MW/LW-Bereich ist hier nach **Bild 2** vollständig getrennt vom eigentlichen Eingangsspulensatz. Man empfängt also entweder nur mit der Peilantenne oder nur mit der Außenantenne. Damit die Zf-Sperre für beide Empfangsarten wirksam ist, liegt ein Sperrkreis für 460 kHz unmittelbar in der Gitterzuleitung der Mischröhre.

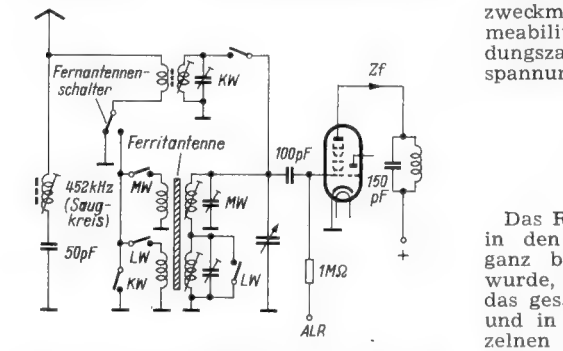


Bild 3. AM-Eingangsschaltung des Nora-Csardas. Für den Empfang mit der Außenantenne sitzen Ankopplungsspulen auf dem Ferritstab

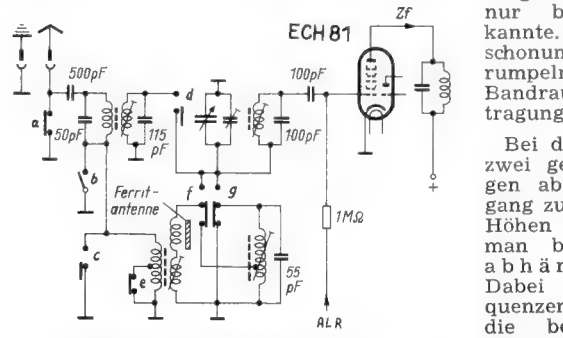


Bild 4. AM-Eingangsschaltung des Graetz-Melodia. Die Ferritantenne bildet einen Teil des MW-Gitterkreises. Für den LW-Empfang wird die MW-Induktivität an eine Anzapfung der Langwellen-Spule gelegt

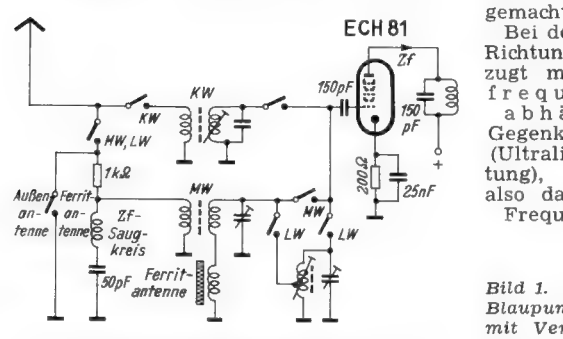


Bild 5. AM-Eingangschaltung mit Ferritantenne bei den Grundig-Empfängern

Die niederohmige Ferritantenne

Die zweite Möglichkeit für die Schaltung einer Ferritantenne besteht darin, daß sie nur einen Teil der Gitterwicklung bildet. Die Hauptinduktivität besteht aus einer normalen abgleichbaren Spule. Für den Antennenstab verwendet man in diesem Fall zweckmäßig ein Material mit hoher Permeabilität, das trotz der geringen Windungszahl eine genügend hohe Eingangsspannung ergibt. Hohe Permeabilität ist allerdings mit geringer Güte verknüpft. Dies ist jedoch hier tragbar, da die Kreisgüte vorwiegend von der eigentlichen Abstimmspule bestimmt wird. Der Antennenstab trägt nur eine einzige langgestreckte Zylinderwicklung, die einen guten Wirkungsgrad ergibt. Ferner ergibt sich konstruktiv der Vorteil, daß nur zwei bewegliche Litzenenden herauszuführen sind.

Bild 4 stellt eine solche Schaltung aus dem G r a e t z - Super-Melodia dar. Die Ferritwicklung liegt am heißen Ende des Gitterkreises. Die Antenne ist hochinduktiv mit der MW-Gitterspule gekoppelt. Für LW-Empfang werden Ferritwicklung und MW-Spule an eine Anzapfung der LW-Spule gelegt. Dadurch wird sowohl die Ferritantennenspannung als auch die Spannung einer Außenantenne in den LW-Kreis eingekoppelt. Zur besseren Anpassung der Außenantenne wird dabei durch den Bereichschalter eine Zusatzwicklung der Antennenkopplungsspule freigegeben. — Auch in diesem Falle liegt die Zf-Sperre als Parallelschwingkreis unmittelbar in der Gitterzuleitung. Sie wird aus der abgleichbaren Spule und dem 100-pF-Kondensator gebildet.

Eine ähnliche Anordnung verwendet G r u n d i g. Jedoch liegt hier die Ferritantennenwicklung nach **Bild 5** am kalten Ende des Gitterkreises. Die MW-Antennenkopplung ist gleichfalls induktiv, und beim LW-Empfang werden Ferritwicklung und MW-Spule an eine Anzapfung der LW-Spule gelegt. Allerdings ist hier ein Zf-Saugkreis parallel zur Antennenkopplungsspule geschaltet. Er wirkt beim reinen Ferritantennenempfang transformatorisch über die Antennenkopplungsspule.

Studioqualität im Heimempfänger

Das Raumklangprinzip führte dazu, daß in den neuen Empfängern der Nf-Teil ganz besonders sorgfältig durchgebildet wurde, denn es gilt noch mehr als bisher das gesamte Tonfrequenzspektrum sauber und in der richtigen Abstufung der einzelnen Tonlagen wiederzugeben. Hier darf vorausgeschickt werden, daß dies in hohem Maße gelungen ist. Spitzengeräte zeigen heute eine so ausgezeichnete Wiedergabe, wie man sie vor einigen Jahren nur bei hochwertigen Studioanlagen kannte. Dementsprechend decken sie auch schonungslos andere Schwächen auf, z. B. rumpelnde Plattenspieler, Nadel- und Bandrauschen, oder weniger gute Übertragungsleitungen auf der Sendeseite.

Bei den Nf-Verstärkern zeichnen sich zwei gegensätzliche Entwicklungsrichtungen ab. Um den gewünschten Frequenzgang zu erzielen, also z. B. bei Musik die Höhen und Tiefen anzuheben, benutzte man bisher vorwiegend f r e q u e n z - a b h ä n g i g e G e g e n k o p p l u n g e n. Dabei wurden die anzuhebenden Frequenzen weniger gegengekoppelt. Durch die bedienbaren Baß- und Höhenregler wird dann die Verstärkung der weniger gegengekoppelten Töne rückgängig gemacht.

Bei der neueren Richtung bevorzugt man starke f r e q u e n z u n - a b h ä n g i g e Gegenkopplungen (Ultralinearschaltung), verstärkt also das gesamte Frequenzspektrum mit geringstem Klirrfaktor und legt die Frequenzkorrekturglieder direkt in den Verstärkungsweg oder teilt die Verstärkung durch Weichen und Mehrkanalverstärker auf.

Zur Zeit bestehen beide Systeme nebeneinander. Betrachtet man die Schaltungstechnik der Studioanlagen beim Rundfunk und von hochwertigen Ela-Anlagen, dann möchte man annehmen, daß das Prinzip der sehr starken frequenzlinearen Gegenkopplung und die Entzerrung durch besondere Frequenzgangregler auch für hochwertige Rundfunkgeräte an Bedeutung gewinnen wird.

Der Zweikanalverstärker setzt sich durch

Das Prinzip des Zweikanalverstärkers ist in verschiedenen Abwandlungen in mehreren Geräten dieses Jahrgangs anzutreffen. Beim B l a u p u n k t - Super Salerno wird nach **Bild 1** der Vorverstärker

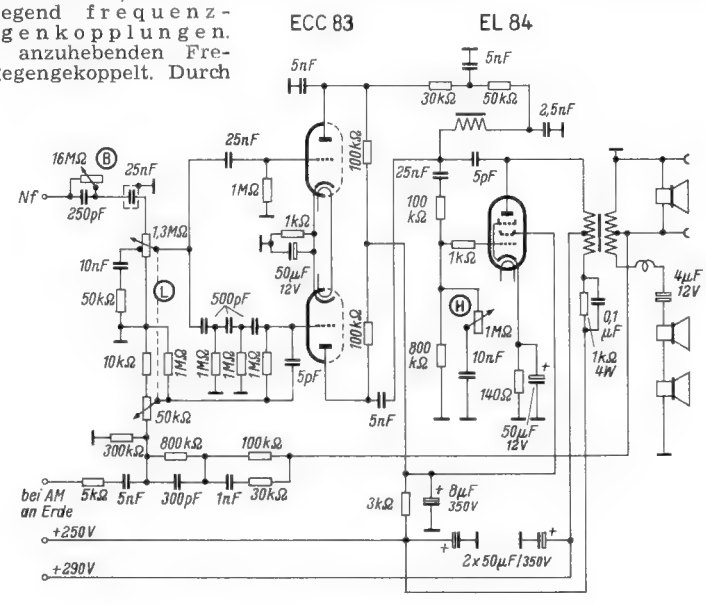


Bild 1. Nf-Teil des Blaupunkt-Salerno mit Verzögerungsleitung im Tieftonkanal

in zwei Kanäle aufgeteilt. Das obere Triodensystem verstärkt infolge der Tiefpaßglieder im Anodenkreis (5 nF — 30 kΩ — 5 nF — 50 kΩ — 2,5 nF — Drossel) die Tiefen, während die untere Triode über die drei aufeinanderfolgenden Hochpaßglieder (500 pF — 1 MΩ) nur die Höhen zugeführt erhält. Die Hoch- und Tiefpässe bewirken gleichzeitig eine Laufzeitverzögerung, die von Blaupunkt als wesentlich für einen Stereoeffekt angesehen wird. Die Endröhre ist wieder für beide Kanäle gemeinsam.

Continental gibt für sein Spitzengerät Graciosa ebenfalls an, daß durch elektrische Weichen die Höhen und Tiefen getrennt werden, um Intermodulationsverzerrungen zu vermeiden. Die Gegentaktendstufe dieses Gerätes ist für 15 W Sprechleistung in AB-Schaltung ausgelegt.

Beim Spitzensuper Hellas von Loewe-Opta findet ein Zweikanalverstärker, nach **Bild 5**, mit zwei Endstufen Anwendung. Als Endröhre im Höhenzweig dient das Pentodensystem einer PCL 81 mit einer Leistung von 2 W. Der Baßkanal arbeitet mit einer Gegentaktendstufe mit zwei Röhren EL 84 in Ultralinear-Schaltung. Die Schirmgitter liegen hierbei nicht an Anzapfungen der Übertragerwicklung, sondern sie werden aus besonderen Wicklungen gespeist. Die Triode der PCL 81 wirkt als Phasenumkehrröhre.

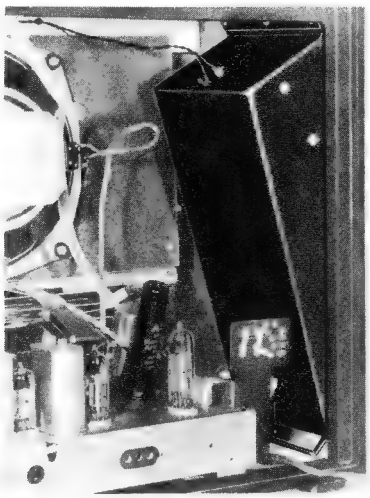


Bild 4. Eingebaute Schallkammer (3 D-Resonator) bei Loewe-Opta

Verfeinerte Frequenzregelung

Die getrennte Höhen- und Tiefenregelung hat sich bis in die untersten Preisklassen allgemein eingeführt, denn die Raumtonanordnung zwingt dazu, auch die Tiefen regelbar zu machen. Die zweifache Regelung ist allerdings etwas umständlich, wenn z. B. schnell von Musiksendungen auf Nachrichten umgestellt werden soll. Sie kann auch leicht von Laien falsch bedient werden (z. B. volle Baßanhebung bei weggeschnittenen Höhen oder umgekehrt). Daher versucht man durch zusätzliche Bedienungselemente die Handhabung zu vereinfachen.

So behält Continental seinen bereits im Vorjahr eingeführten „Raumtonregler" bei, der nur die Mittellagen anhebt und absenkt und dadurch mit einem Griff von Musik auf Sprache übergehen läßt.

Graetz führt eine regelrechte Sprach/Musiktaste wieder ein, während Grundig, Loewe-Opta und Philips in einigen Geräten die Seitenlautsprecher abschaltbar machen. Dadurch soll erreicht werden, daß nur die Frontlautsprecher gerichtet abstrahlen, man also den Eindruck einer örtlich beschränkten Schallquelle hat, so wie sie durch einen Sprecher dargestellt wird.

Bei den Geräten Capella und Saturn von Philips findet sich auch folgende nette Lösung für die Baß- und Höhenregler. Sie sitzen unmittelbar untereinander und können durch eine gemeinsame Fingerbewegung so bedient werden, daß das Frequenzband von beiden Enden her gleichmäßig beschnitten wird, also die sprachbestimmenden Mittellagen mit „Drehpunkt" um 650 kHz hervortreten. Überraschenderweise ist dabei die Qualitätseinbuße beim Regeln sehr wenig wahrzunehmen, eine Erscheinung auf die bereits oft aufmerksam gemacht wurde.

Nicht nur eine, sondern sogar fünf verschiedene zusätzliche Klangregeltasten sind bei den Spitzengeräten von Nordmende angeordnet **(Bild 2)**; sie haben folgende Wirkungen:

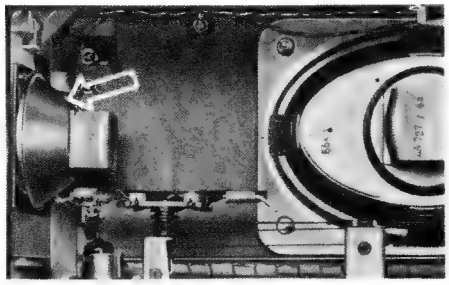


Bild 3. Der geschlossene Korb der Blaupunkt-Seitenstrahler verhindert Rückwirkungen vom Hauptlautsprecher

Baßtaste	Verstärkte Baßwiedergabe
Sprachtaste	Bässe und äußerste Höhen beschnitten
Orchestertaste	Voller Tonumfang
Solotaste	Mittenanhebung
Jazztaste	Höchste Höhen angehoben

Beim Drücken mehrerer Tasten addieren sich die Wirkungen, so daß das Klangregister zu unterhaltsamen Experimenten verlockt. Konstruktiv und schaltungstechnisch ist die Anordnung sehr nett gelöst. Die erforderlichen Klangregelglieder sind mit dem Tastensatz nach Bild 2 zu einer Einheit zusammengebaut. Beim Ausbau des Chassis läßt sich die Steckverbindung zum Tastensatz lösen, das Gerät arbeitet dann auch ohne dieses Klangregister weiter.

Lautsprecher

Bei den Lautsprecherkombinationen hat die Neigung zugenommen, nur noch permanent-dynamische Lautsprecher zu verwenden. Um die Höhen zu zerstreuen benutzen Blaupunkt, Philips und Siemens besondere Hochtonkegel innerhalb der Hauptmembran. Blaupunkt nennt diese Anordnung „Suprakustik-Lautsprecher" und unterstützt die Wirkung durch jalousieartige Schallverteiler vor der Membran **(Bild 7)**. Ferner ist der Korb der Seitenstrahler auf der Rückseite geschlossen **(Bild 3)**, so daß die Druckwellen der tiefen Töne des Hauptlautsprechers die Hochtonmembran nicht erreichen und modulieren können.

Loewe-Opta setzt nach **Bild 4** die Seitenlautsprecher in einen „3 D-Resonator". Der Lautsprecher strahlt die Höhen direkt aus einer oberen Öffnung ab, das Luftvolumen in der Schallkammer ergibt akustische Resonanz für die Mittellagen, die zusätzlich in der richtigen Phasenlage aus der unteren Öffnung austreten. An den Seitenwänden des Gehäuses befinden sich dabei zwei vergitterte Öffnungen oben und unten.

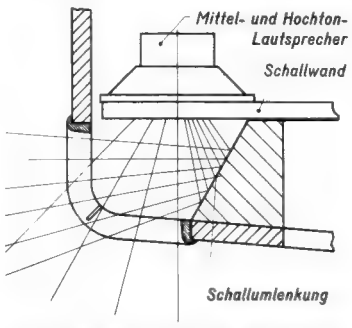


Bild 6. Breitwinkel-Eckstrahler beim Nordmende-Tannhäuser

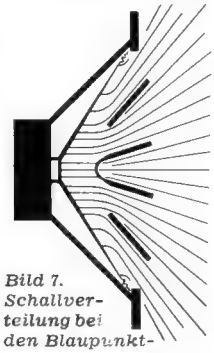


Bild 7. Schallverteilung bei den Blaupunkt-Seitenstrahlern

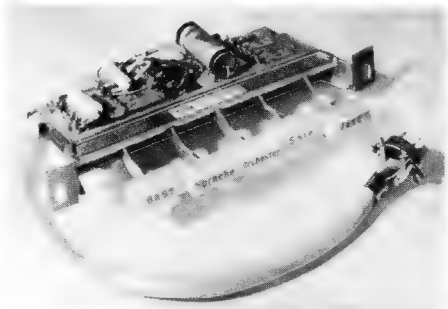


Bild 2. Klangregister von Nordmende

Zu erwähnen ist weiterhin der Breitwinkel-Eckstrahler beim Gerät Tannhäuser von Nordmende. Die Raumklanglautsprecher sind hierbei nicht an den Seitenwänden, sondern in den Vorderholmen des Gehäuses untergebracht. Nach **Bild 6** wird durch eine reflektierende Fläche die gerichtete Höhenstrahlung des Lautsprechers zerstreut.

Der bekannte Duo-Lautsprecher von Philips erhielt für die Seitenstrahler eine exzentrische Form nach **Bild 8**. Der Mittelkegel ist exzentrisch. Die Lautsprechersysteme werden schräg nach oben strahlend in die Seitenwände eingebaut, damit ergibt sich eine schallverteilende Deckenstrahlung nur mit seitlichen Öffnungen.

Siemens verwendet für die Schallzerstreuung bei hohen Frequenzen Lautsprecher mit „Divergenzkegel". Bei der neuen, sehr hochwertigen Kammermusik-Kombination enthält der Empfangsteil nur vier UKW-Tasten. Auf AM-Empfang wurde bewußt verzichtet. Zur Wiedergabe sitzen zehn Lautsprecher in einer besonderen Ecklautsprecherkombination, während das Empfangs- und Bedienungsteil an anderer Stelle des Zimmers aufgestellt werden kann.

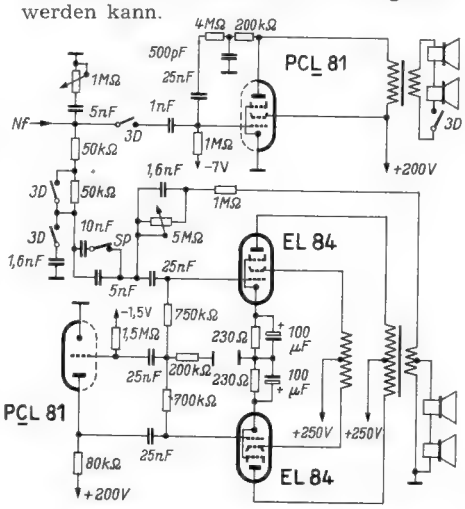


Bild 5. Zweikanalverstärker beim Gerät Hellas Plastik von Loewe-Opta

Bild 8. Philips-Duo-Lautsprecher mit abgeschrägtem Mittelkegel

Ein oft erörtertes Thema:

UNSERE EMPFÄNGERGEHÄUSE

Der neue Empfänger-Jahrgang, der hiermit der Öffentlichkeit vorgestellt wird, gibt Gelegenheit, sich auch mit dem Gehäusestil zu befassen. Zwar sind Stilfragen Geschmacksfragen, und über Geschmack läßt sich bekanntlich nicht streiten, doch ist ein Stil auch ein Ausdruck des geistigen Lebens einer Zeit, und der Funktechniker, dessen Aufgabe darin besteht, seine Technik ständig weiterzuentwickeln, hat auch Interesse daran, daß seine fortschrittlichen Geräte einen neuzeitlichen Rahmen finden.

Drei Gehäusegrundformen herrschen vor

Betrachten wir zunächst einmal die bisherigen Formen unserer Empfängergehäuse, Formen, die auch dem neuen Jahrgang das Gesicht geben. Wir können sie auf drei Grundmodelle zurückführen. Bei der ersten Grundform sind die senkrechten Vorderkanten stark abgerundet. Das Gehäuse erhält durch diese Abrundung einen Schwung in der Horizontalen. Er wird unterstützt durch waagerecht verlaufende Zierlinien.

Bei der zweiten Grundform sind die waagerechten Vorderkanten verrundet. Der Schwung geht daher von oben nach unten. Dies wird noch unterstrichen durch senkrechte Profilierung der beiden Seitenteile und durch senkrechte Zierlinien. Sie sind allerdings bei dieser Gehäuseform meist sparsamer angeordnet als bei der ersten.

Diese beiden Grundformen herrschen bei den Empfängern der mittleren und höheren Preisklassen vor, werden aber auch bei einfachen Geräten angewendet. Bei den Mittelklassen- und Spitzengeräten dieser Art trägt die Skala neben einer langen Drucktastenreihe und einer umfangreichen Stations- bzw. Kanaleichung noch die verschiedensten Anzeigefelder für Hoch- und Tieftonregelung, Peilantenne, Magisches Auge, Firmenzeichen, erläuternde Bedienungshinweise usw.

Die dritte Grundform war im Vorjahr erst in wenigen Exemplaren vertreten, setzt sich aber jetzt stärker durch. Bei dieser Anordnung sind die vier waagerechten Seitenkanten abgerundet. Die Vorderfassade ist stets ein eingesetztes Preßteil, das bisweilen jalousieartige Rippen vor der Lautsprecheröffnung enthält. Gehäuse dieser Grundform werden auch gerne vollständig aus Preßstoff hergestellt.

Diese dritte Gehäuseform wird vorwiegend für einfache Geräte angewendet. Die Abmessungen sind daher kleiner im Verhältnis zu denen der ersten und zweiten Gruppe, auch ist die Zahl der Tasten geringer. Das ganze Gehäuse erscheint schlichter und erhält durch helle Hölzer und elfenbeinfarbene Plastikeinsätze eine freundliche, heitere Note.

Bei den beiden ersten Gruppen dominiert dagegen das „dunkle hochglanzpolierte Edelholzgehäuse". Versuche, das gleiche Gehäuse auch in hellen Holztönen zu liefern, kamen nicht recht an. Diese Geräte sind nun einmal zu sehr auf die wuchtige imposante Erscheinung mit dunklen Hölzern und Metallverzierungen abgestellt. Man kann aber nicht, um einen Vergleich zu gebrauchen, aus einem dunklen eichegeschnitzten Renaissance-Möbel mit Metallbeschlägen durch Verwendung von hellem Ahornholz ein stilistisch gänzlich anders gemeintes modernes Möbel machen.

Gehäuse, die von Anfang an für helle Hölzer entworfen wurden, bringt in diesem Jahr Loewe-Opta heraus. Sie klingen in der Form und der Holzbehandlung an schwedische Vorbilder an. Die Tendenz, allein durch andere Farbgebung ein Gehäuse für bestimmte Käuferschichten anziehender zu machen, kommt sehr stark im neuen Modell W 125 PE von Tonfunk zum Ausdruck, das in ganz heller Elfenbeinfarbe geliefert wird. Zu erwähnen ist hier auch die Goldene Philetta, die vollständig mit 24karätigem Blattgold überzogen ist.

3 D kann neue Formen schaffen

Doch wenden wir uns zunächst der Frage zu, welchen Einfluß das Raumklangprinzip, die seitliche Schallabstrahlung, auf die Gehäuseformen genommen hat. Die überraschend schnelle Einführung dieses Prinzips im Vorjahr führte dazu, einfach rechteckige Öffnungen in die Seitenwände zu schneiden und sie mit Gittern zu verkleiden.

Diese rechteckigen Durchbrüche in den Seitenwänden sind bei den Geräten des neuen Jahrganges geblieben. Nur bei wenigen Modellen von Nordmende, Tekade und Telefunken hat man diese Schallöffnungen in die Vorderholme eingefügt, sie aber auch hier architektonisch deutlich von der Hauptschallwand getrennt. Wir hatten im Leitartikel der FUNKSCHAU 1954, Heft 19, der Erwartung Ausdruck gegeben, daß von der Raumklangidee her der Anstoß kommen würde, die Gehäuseformen aufzulockern. So hätte es sehr nahe gelegen, die seitlichen Schallöffnungen in einer durchgehenden Fläche mit der vorderen Hauptschallöffnung zusammenzufassen. Ein leichter Anklang fand sich hierfür bei der Telefunken-Musiktruhe „Dominante" des Vorjahres sowie beim „Spinett" von Loewe-Opta.

Nun, die Möglichkeit einer durchgehenden Schallwand ist bei den jetzt vorliegenden neuen Geräten noch nicht ausgenutzt worden. Vielleicht bringt aber die eigentliche Funkausstellung noch Überraschungen auf diesem Gebiet.

Will das Publikum die jetzigen Gehäuseformen?

Immer wieder werden von den Vertriebsabteilungen der Firmen, von Vertretern und Großhändlern die Wünsche um gänzlich neuartige Gehäuseformen mit dem Hinweis abgetan, daß das Publikum die bisherigen Gehäuse so haben will und daß man geschäftlich kein Risiko mit unverkäuflichen Formen eingehen könne. Gewiß, die Preisgestaltung der Rundfunkindustrie verbietet jedes Risiko. Trotzdem könnte man sich aber vorstellen, daß Firmen, die vielleicht zehn oder zwölf Empfängermodelle führen, darunter auch eines mitlaufen lassen, das eine neue, allerdings wirklich überzeugende Form besitzt, die zu den unkonventionellen, modernen Möbeln paßt. Wie wenig die jetzigen Formen sich dort einfügen, kann man beispielsweise daraus ersehen, daß in Ausstellungsräumen mit modernen Möbeln niemals ein Radioapparat der bisherigen Form gezeigt wird. Er paßt einfach nicht dort hinein.

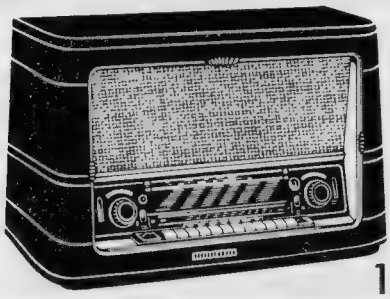
Daß das Publikum einhellig die jetzigen Gehäuseformen will, ist gar nicht so sicher, denn sonst würde doch nicht immer wieder die Diskussion um diese Frage entbrennen. Schließlich zählen die Fragesteller ja ebenfalls zum Publikum. Auch der Einwand, daß moderne Möbel nur von wenigen gekauft werden und daß die breite Masse auch immer noch dunkle hochglanzpolierte Möbel kauft, gilt nicht. Interessenten für neuzeitliche Möbel finden wenigstens ein Angebot hierfür. Wer aber einen Empfänger mit extrem neuen Formen kaufen will, bekommt keinen, weil überhaupt keine da sind! Für diese Leute, die schließlich auch zum Publikum gehören, und die oft gern bereit sind, für ihren Geschmack auch mehr Geld auszugeben, sollte man etwas tun. Vielleicht ist die Tendenz falsch, neue Gehäuseformen in den unteren Preisklassen zu lancieren. Neuzeitliche Möbel sind auch nicht billig! Vielleicht lohnt es sich doch, gerade für Anspruchsvolle ein Spitzengerät in einer neuen Form zu bringen. Und wenn in der Möbelindustrie nur 10% auf neue Möbelstile entfallen, nun gut, dann fertige man auch für diese 10% Besitzer von neuen Möbeln vielleicht 5% Radioapparate eines wirklich neuen Stils, und die Rechnung müßte aufgehen.

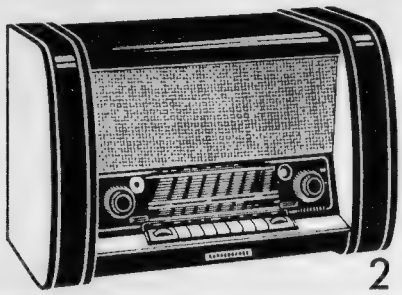
Selbstverständlich braucht jeder Stil eine gewisse Zeit, bis er Anklang findet, aber viele modernen Massenerzeugnisse haben sich gerade wegen ihrer neuzeitlichen Form überraschend schnell durchgesetzt. Ihr Geheimnis liegt darin, daß sie schön und zweckmäßig sind. Eine solche überzeugende Form, die einfach gefallen muß und die in unsere Zeit paßt, ist für das Radiogehäuse noch nicht gefunden worden. Hierin liegt kein Mangel, sondern eine große Chance für die Firma, die zuerst den richtigen Weg einschlägt.

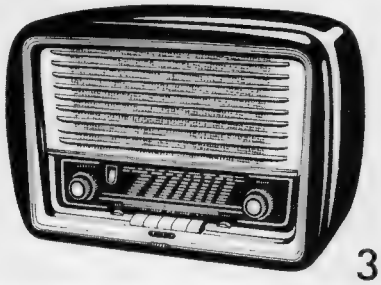
Die atmende Kugel

Wie aber wird dieser Weg aussehen? Wir sagten es bereits, der Anstoß muß vom Technischen her kommen, nämlich vom Raumklangprinzip. Die Akustiker haben das sehr schöne, anschauliche Wort von der atmenden Kugel geprägt. Wissenschaftlich lautet die Bezeichnung dafür „Strahler nullter Ordnung". Man versteht darunter eine kugelförmige Membran, die sich nach allen Richtungen im Takte der Tonfrequenzschwingungen gleichmäßig ausdehnt und zusammenzieht.

Die drei Grundformen der Empfängergehäuse


1


2


3

Hi-Fi-QUALITÄT

BI-KANAL VERSTÄRKER

EISENLOSER „4E" AUSGANG

KLANG-KONTRAST-REGELUNG

DUO-LAUTSPRECHER

Mit diesen Verkaufsargumenten können Sie etwas anfangen. Technische Erfolge stehen dahinter, die unser Rundfunkgeräte-Programm 1955/56 zu einer echten Sensation machen. Kurz gesagt, es ging uns darum, den Klang der Geräte – vom Kleinsten bis zum Größten, von der PHILETTA bis zur CAPELLA-zu verbessern. Die bewährte Ausrüstung und Schalttechnik wurde beibehalten, weiter verfeinert und ausgefeilt. Und — Sie werden hören — mit Erfolg!

Wir wollen mit den neuen Geräten dazu beitragen, daß das Rundfunkhören wieder zum Mittelpunkt echter Heimmusik wird. Unser Spruch: „Neues Hören mit PHILIPS novosonic", unser Bemühen: 3 D in Hi-Fi-QUALITÄT für die Geräte unserer Spitzenklasse. Im Äußeren sind alle Geräte schöner geworden. Die Tischgeräte haben eine dezente, vornehme Linie. Die reichlichen Goldverzierungen sind in warmer Altgoldfarbe gehalten. Eine leicht konische Form haben die Gehäuse, sie erscheinen dadurch standfester. Eine Freude für Ihren Kunden, ein Blickfang für Ihr Schaufenster.

5 wichtige Verkaufsargumente

- **2-Kanal-Verstärker.** „Bi-Kanal": Tiefe Frequenzen werden getrennt von mittleren und hohen Frequenzen verstärkt und entsprechenden getrennt angeordneten Lautsprechern zugeführt.
- **Eisenloser „4 E" Ausgang.** Verlustlose Übertragung aller Ton-Frequenzen, größere Leistung durch Vermeiden der Trafo-Verluste. Naturgetreue Wiedergabe der hohen und tiefen Frequenzen in einem ideal breiten Band.
- **Klang-Kontrast-Regelung.** (BPa.) Harmonie der Töne durch oktavengerechte Beeinflussung des Tonfrequenzbandes.
- **Duo-Lautsprecher.** Breitband-Systeme mit Streumembranen für hohe Frequenzen ergeben bestmögliche Wiedergabequalität und Verteilung des gesamten Tonfrequenz-Bereiches.
- **3 D in Hi-Fi Qualität.** Durch räumlich getrennt vom Empfänger aufgestellte Lautsprecher wird eine neuartige plastische 3 D-Raumklang-Wirkung erzielt: Die Voraussetzung für 3 D in Hi-Fi Qualität.

Neues HÖREN mit PHILIPS

novosonic Radio

Die Seitenstrahler unserer Empfänger sollten eine Annäherung an diese Form der atmenden Kugel darstellen. Akustisch ist dies unbedingt geglückt. Die Raumklanganordnung hat die Wiedergabegüte beträchtlich verbessert. Was liegt nun näher, als das Strahlende des neuen Klanges auch in der Form der abstrahlenden Schallwand zum Ausdruck zu bringen? Ist es nicht eigentlich absurd, daß der den Raum erfüllende Klang aus engen Schlitzen und gefängnisartigen Gitterfenstern hinausgepreßt wird? Ein wirklich neuer Gehäusestil müßte vom Gesichtspunkt des Raumklanges aus gestaltet werden.

Möbelstück oder Industrie-Erzeugnis

Das Holzgehäuse hat sehr enge Beziehungen zur Möbelherstellung. Wie ein Schrank besteht es aus Vorder- und Seitenwänden, Decke, Boden und Rückwand. Daher ist es durchaus verständlich, daß die Durchbildung bisher vorwiegend als Möbelstück mit handwerklichem Einschlag erfolgte.

Nun gibt es aber seit geraumer Zeit eigene Formgestalter für industrielle Erzeugnisse. Dies sind Leute, die mit gutem Einfühlungsvermögen neue zweckmäßige Formen schaffen, Formen, die bisweilen zuerst fremd wirken, aber dann durch den Anklang, den sie finden, beweisen, daß sie richtig erarbeitet und erfühlt wurden. Ein solcher Formgestalter muß sich in die Geschmacksrichtungen von morgen versetzen können, aber auch die modernen Herstellungsverfahren kennen, um zu entscheiden, ob die gewählte Form wirtschaftlich gefertigt werden kann. Das Arbeitsgebiet eines solchen Formgestalters ist recht vielseitig. Er entwirft Büromaschinen, Polstermöbel, Leuchten, Haushaltsgeräte und vieles andere. An keine bestimmte Branche gebunden, bewegt er sich auch nicht auf den eingefahrenen Gleisen einer Branche und findet deshalb oft überraschende Lösungen.

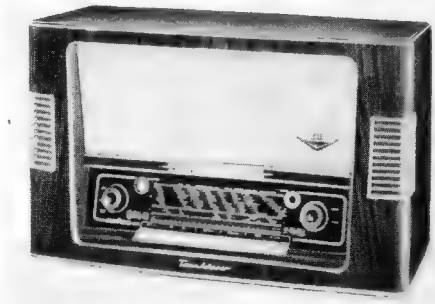
Ein helles neuartiges Gehäuse („Komet Modern" 783 W von Loewe-Opta)

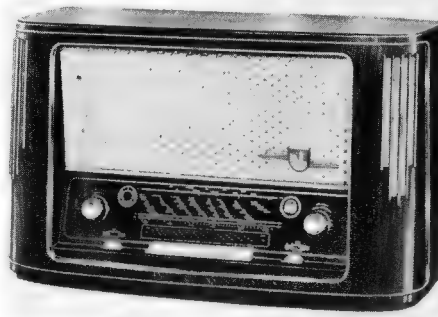
Wir hatten Gelegenheit, uns mit dem Formgestalter Igl, dem Inhaber eines solchen Studios für industrielle Formgebung in München, zu unterhalten. Von ihm sind bereits rund 300 verschiedene Entwürfe für 16 verschiedene Industriezweige erfolgreich im Handel. Leuchten, Polstersessel, Kleinmöbel, Haushaltsartikel und vieles andere sind von Igl geformt worden und haben Anklang gefunden.

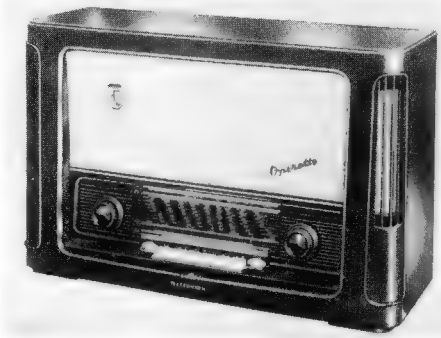
Auch ihn beschäftigt das Problem des Empfängergehäuses, und wir stellen seinen Vorschlag hierfür im **Bild** vor. Man erkennt seine Auffassung, den Raumklang bereits durch die Form der Schallwand zum Ausdruck zu bringen. Die Schwierigkeit, einen solchen Körper mit Stoff zu bespannen, wurde durch ein überraschendes neuartiges Verfahren gelöst. Die schalldurchlässige Öffnung wird mit Streckmetall verkleidet, das sich leicht in die gewünschte Form pressen läßt. Dieses Streckmetall wird mit einem Speziallack überspritzt, der keine homogene Haut, sondern eine Art Gespinst ergibt. Es ist so durchlässig, daß man sogar Zigarettenrauch hindurchblasen kann, gestattet aber andererseits keinen Blick in das Innere und läßt sich in beliebigen Farbtönen herstellen. Haupt- und Seitenlautsprecher werden zusammen auf dieser Schallwand angeordnet.

Das „Pferdegebiß", wie Igl die Drucktastenreihe nennt, will er durch breite flache Tasten unauffälliger machen. Konstruktiv läßt sich dies durchführen, indem die Tastenhebel wie bei einer Schreibmaschine fächerförmig zum eigentlichen Spulensatz führen. Vorteilhaft soll dabei sein, daß die Taste nicht mehr nur mit einem Finger, sondern zwanglos mit mehreren Fingerkuppen zugleich betätigt werden kann. Auch bei flüchtigem Hinsehen ist so die Treffsicherheit viel größer.

Diese Form soll dadurch wirken, daß sie das nach mehreren Richtungen Strahlende des Klanges zum Ausdruck bringt. Sie verzichtet dagegen auf Zierlinien und Schnörkel. Man stelle sich einmal einen Raum vor, der im Stil der auf dieser Seite abgebildeten Leuchte ausgestattet ist, und denke sich die verschiedenen gleichfalls auf dieser Seite befindlichen Gehäusemodelle in diesem Raum. Schneidet der neue Entwurf dabei wirklich so schlecht ab?







Gehäuse mit in die Vorderholme verlegten Öffnungen für die Raumklang-Lautsprecher. Von oben nach unten: Nordmende-Tannhäuser, Tekade-Weltakkord, Telefunken-Operette

Die FUNKSCHAU stellt hiermit diesen Vorschlag zur Diskussion. Sicher findet er nicht allseitigen Beifall. Das war aber auch bei anderen Dingen so. Ein heutiger Bestseller unter Igls Entwürfen ist eine kleine runde Gießkanne für Zimmerpflanzen. Als sie vor drei Jahren auf einer Messe gezeigt wurde, erhielt der ausstellende Fabrikant ganze sechzehn Bestellungen darauf. Heute wird sie in Zehntausenden Exemplaren in Europa und Amerika verkauft — und nachgeahmt. Die Form ist heute zur Selbstverständlichkeit geworden, obwohl sie bei ihrem Erscheinen ebenso eigenwillig war wie der Vorschlag für das neue Gehäuse.

Eines ist anzunehmen, wenn eine neuartige Gehäuseform für Rundfunkempfänger Anklang findet, dann gibt es eine Kettenreaktion, ähnlich wie bei der Einführung des 3 D-Klanges.

Vielleicht kommen wir sogar in sehr ferner Zukunft dazu, überhaupt auf das Verstecken der Lautsprechermembran hinter Verkleidungen zu verzichten und die Membran als ein Teil des Gehäuses auszubilden. Wir haben in den letzten Jahren die Ovalmembran und in jüngster Zeit sogar die exzentrische Ovalmembran bekommen. Vielleicht schafft es die Lautsprechertechnik, uns statt einer atmenden Kugel ein atmendes Gehäuse zu bescheren. Limann

Radiogehäuse „Studio". Material: Bugholz oder Kunststoff; Raumklangkörper optisch vom Skalen- und Chassisteil abgesetzt, dadurch Auflockerung der Kastenform. Die Schallwand für alle drei Lautsprecher ist ein durch Pressen verformtes Lochblech, das mit faserbildender Farbe in korkähnlicher Struktur schalldurchlässig zugespritzt ist. Drucktasten in betonter Breitenwirkung, helle Skala (Igl, Studio für industrielle Formgebung, München)

Links: Eine Leuchte aus dem Studio Igl mit eigenwilliger aber harmonischer Linienführung

SIEMENS

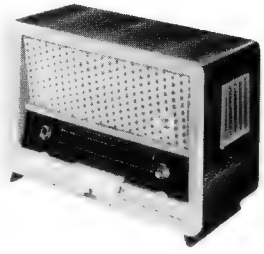
RUNDFUNK GERÄTE

Reiner Klang - Reine Freude

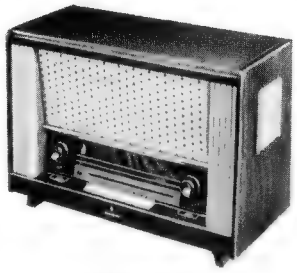
DURCH RAUMTON

Eine wirkliche Überraschung der letzten Rundfunksaison war die Siemens-Schatulle. Wir haben deshalb auch in unser neues Geräteprogramm wieder zwei Schatullen aufgenommen. Bei zwei weiteren Geräten behielten wir auf Anraten vieler Fachhändler die Pilasterform bei. Für die Freunde moderner Raumgestaltung bringen wir außerdem zwei Geräte in neuartigen Gehäusen.

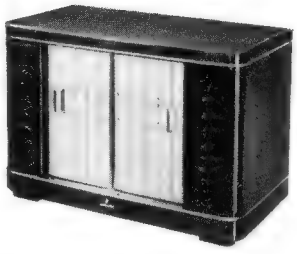
Allen Geräten ist gemeinsam: hoch entwickelte Akustik, größtmögliche UKW-Empfindlichkeit, günstiger Rauschabstand und absolute Störstrahlungssicherheit. Damit erfüllen die neuen Siemens-Rundfunkgeräte wieder alle Wünsche und Ansprüche: sie sind **verkaufssicher**.



Siemens-Super C 50

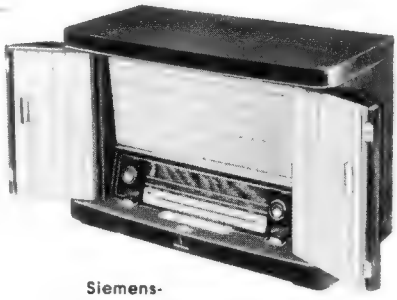


Siemens-Super H 53



Siemens-Schatulle H 52

Siemens-Super G 51



Siemens-Kammermusikschatulle M 57

Siemens-Phonosuper K 53

R 65

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Neuheitentermin: 1. Juli

Die neuen Rundfunkempfänger 1955/56

Sechs Lautsprecher beim AEG-Spitzensuper

Das neue AEG-Empfängerprogramm besteht aus sechs Typen. Der 6/9-Kreis-Super 4055 WD besitzt bereits UKW-Vorstufe, getrennte UKW-Abstimmung, Edelholzgehäuse und Raumklanganordnung mit zwei statischen Lautsprechern. Dagegen wurde zugunsten niedriger Preisgestaltung auf den selten benutzten KW-Bereich verzichtet. Beim nächsten Gerät, dem Typ 4065 WD, mit gleichem Schaltungsaufbau, aber größerem Gehäuse, sind jedoch der KW-Bereich und sogar eine KW-Lupe enthalten, und als Seitenlautsprecher finden zwei dynamische Systeme mit 10 cm Durchmesser Verwendung. — 4075 WD und 4085 WD sind schaltungsmäßig 8/11-Kreissuper mit einer zusätzlichen Zf-Röhre EF 89. Die dadurch erzielte Verstärkungsreserve ermöglicht im UKW-Bereich eine wirksame Rauschunterdrückungsschaltung. Das Gerät 4075 WD arbeitet mit drei dynamischen Lautsprechern, während beim Spitzensuper 4085 WD vier dynamische und zwei statische Systeme vorgesehen sind. Dabei strahlen zwei Hauptlautsprecher mit je 21 cm Durchmesser nach vorn, und an den Seiten sitzen je ein dynamischer Lautsprecher mit 10 cm Durchmesser und ein statischer mit 7 cm Durchmesser.

Gemeinsames Kennzeichen der AEG-Geräte ist ein neuer abgeschirmter UKW-Eingangs- und Mischteil hoher Empfindlichkeit sowie eine abgeschirmte Ratio-Detektorstufe. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die bei der Zf-Gleichrichtung auftretenden Harmonischen auf den Eingang zurückstrahlen und Störmodulationen verursachen können. Durch die Abschirmung des Ratiodetektors wird dies verhindert. Für die seitlichen Gehäuseöffnungen hat man, mit Ausnahme des Gerätes 4055 WD, eine neue Form vorgesehen. Anstatt der quadratischen Gitterfenster sind längliche, an den Enden abgerundete Schallschlitze ziemlich dicht an die vorderen Eckholme herangeschoben worden.

Die Coloramic-Signierskala in Blaupunkt-Empfängern

Eine sehr bemerkenswerte und zweckmäßige Neuerung, die schon beim Betrachten der neuen Geräte auffällt, bildet die Coloramic-Signierskala. Der UKW-Teil der Geräteskala nimmt einen breiteren Raum ein als bisher, und die Einteilung erfolgt nach Kanälen. Bei den hellen Aussparungen auf dem dunklen Skalen-Hintergrund, die die UKW-Kanäle bezeichnen, ist das Skalenglas besonders behandelt. An diesen Stellen haften Blei- oder Farbstift, so daß man diejenigen Punkte der Einstellung, an denen UKW-Sender zu hören sind, z. B. farbig markieren kann. Das erleichtert natürlich das Einstellen sehr, weil es von Fabrik aus gar nicht möglich ist, Skalen herzustellen, die auf die sehr verschiedenen örtlichen Empfangsverhältnisse Rücksicht nehmen. Mit der Coloramic-Skala schafft sich jeder Hörer seine individuelle Stations-Eichung.

Weitere Verbesserungen betreffen die Lautsprecher und den Nf-Teil. Man hat sich vor allem durch geeignete Bemessung des Verstärkers um eine unverzerrte Wiedergabe der Formanten bemüht. Ferner ändert der Wellenschalter automatisch die Grundentzerrung für die drei Wiedergabearten „AM, FM und Tonabnehmer", wodurch ein Nachstellen der Klangregler beim Übergang auf eine andere Wiedergabeart überflüssig wird.

Die beiden Geräte Santos und Verona, die sich elektrisch gleichen, sind 6-Röhren-6/9-Kreiser mit drei Wellenbereichen. Das zuerst genannte besitzt ein durchgehendes Plastikgehäuse, während der Verona in ein Holzgehäuse mit heller Plastikblende eingebaut ist.

Der Super Granada enthält zusätzlich einen KW-Bereich und 3-D-Raumklangsystem mit insgesamt drei Lautsprechern sowie ein Magisches Auge. Er bildet den Übergang zum Hochleistungssuper Milano (8/10 Kreise) der noch zusätzlich mit Ferritantenne, Bandbreitenregler und besonders hochwertigen Lautsprechern ausgerüstet ist.

Im 8/11-Kreis-Luxus-Super Salerno wird ein Spezial-Lautsprecher mit Hochtonkegel verwendet, und die Seitenlautsprecher sind mit Klangverteilern versehen. Außerdem enthält das Gerät einen Zwei-Kanal-Verstärker mit Verzögerungsgliedern, die nach Hersteller-Angaben einen pseudo-stereophonischen Effekt ergeben sollen. Drei UKW-Zf-Stufen sorgen für hohe Empfindlichkeits-Reserve und machen den Empfänger gegen Röhrenalterung weniger empfindlich.

Emud pflegt die Mittelklasse

Das Programm dieser Firma, die vor allem die Gerätetypen der unteren und mittleren Preisklasse pflegt, war von jeher sehr reichhaltig. Die Vorjahrsgeräte Cherie, Favorit T, Favorit UT, Ulm 65 3 T, Rekord 200 GW, Rekord 3 D—5 T und Phono-Superior werden weitergeführt.

Neu sind der 6/9-Kreiser Ulm-N und der elektrisch ähnliche Empfänger Pax, die vier Ausführungen des Gerätes Rekord, darunter ein Phonosuper, sowie der Typ Mignon, über den zur Stunde noch keine technischen Daten vorliegen.

Der Graetz-Resonanzboden hat sich bewährt

Graetz ging bekanntlich bei der Raumklang-Anordnung eigene Wege und entwickelte einen besonderen Resonanzboden mit einer rings um das Gehäuse herumlaufenden „Schallspalte", die eine gleichmäßige Höhenabstrahlung nach allen Seiten sichert. Dieses Prinzip hat sich gut bewährt, so daß es auch in allen Empfängern des neuen Jahrganges angewendet wird. Die Gerätebezeichnungen wurden dabei übernommen, um zum Ausdruck zu bringen, daß es sich hierbei um Weiterentwicklung bewährter Konstruktionen handelt. Der oft erhobenen Forderung nach schneller Umschaltmöglichkeit auf Sprache kommt Graetz mit einer zusätzlichen „Sprachtaste" entgegen. Hierbei wird unabhängig von der Stellung der Klangregler die

Blaupunkt-Santos

Loewe-Opta-Tempo

Tonfunk W 125 Pe

Telefunken-Jubilate S

Philips-Philetta 254

Grundig 80 U

Baß- und Höhenanhebung weggenommen, um bessere Sprachverständlichkeit zu erzielen.

Bei dem neuen 6/8-Kreis-Super Comedia 4 R/216 fällt in der Röhrenbestückung EC 92, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 41 das Fehlen einer Mischröhre vom ECH-Typ auf. Hier wurde nämlich für AM-Empfang eine additive Pentodenmischung vorgesehen, bei der die UKW-Triode EC 92 als Oszillator dient. Durch gleichzeitige Einsparung des KW-Bereiches ergibt sich damit ein ungewöhnlich preiswertes Gerät, das jedoch klanglich infolge des Rundstrahlsystems, der getrennten und stufenlosen Baß- und Höhenregler und sonstiger Feinheiten allen Ansprüchen genügt und dem damit ein guter Markterfolg sicher sein dürfte.

Der folgende Typ Musica 4R/217 ist ein 6/10-Kreis-Super, er arbeitet mit der Endröhre EL 84, einem dynamischen Hauptlautsprecher 18×26 cm sowie zwei dynamischen Hochtönern mit 7×13 cm. Die UKW-Vorstufe ist wie auch bei den folgenden Geräten als Gitterbasisstufe geschaltet. Auch das nächste Gerät Melodia 4 R/218, ein 8/10-Kreis-Super, arbeitet mit einer Röhre EL 84 in der Endstufe. Es besitzt jedoch einen gespreizten KW-Bereich (5,9 bis 12 MHz) und einen dynamischen nach oben gerichteten Mitteltonlautsprecher mit 13 cm Durchmesser.

Beim Spitzensuper Sinfonia 4R/221 werden mit 8/12 Kreisen eine optimale Trennschärfe und eine große Verstärkungsreserve durch eine zusätzliche Zf-Stufe erzielt. Durch Gitter- und Schirmgitterbegrenzung werden bei Antennenspannungen über 20 µV alle FM-Sender unabhängig von ihrer Feldstärke mit gleicher Lautstärke empfangen.

Das Chassis des Melodia findet auch in dem Phonosuper Potpourri Verwendung, der mit einem dynamischen Ovallautsprecher für Bässe und Mittellagen und einem dynamischen Hochtonlautsprecher arbeitet. Im Phonoteil ist ein Plattenspieler für drei Geschwindigkeiten vorgesehen. Ein UKW-Einbausuper UK 83 WN mit rauscharmer Vorstufe und eigenem Netzteil (ECC 85, EF 41, EF 41, 2 Germaniumdioden) beweist die vorbildliche Kundenbetreuung bei Graetz. Auch Besitzer älterer Geräte, die sich keinen modernen UKW-Super leisten können, sind damit in der Lage, ihr vorhandenes Gerät mit einem neuzeitlichen UKW-Teil versehen zu lassen.

Grundig baut Triplex-Antrieb

Das diesjährige Geräteprogramm hält bewußt an der Linie des Vorjahres fest. Trotzdem gibt es eine Reihe von technischen Verfeinerungen, die es „in sich" haben. Bei den beiden Großgeräten 3055 W/3D und 4055 W/3D wurde der bisherige Duplex-Antrieb zu einem Triplex-Antrieb erweitert. Zu diesem Zweck hat man zwei gleiche UKW-Bereiche geschaffen, so daß man auf jedem einen Sender voreinstellen kann, der dann beim Drükken der zugehörigen Bereichstaste sofort hörbar ist. Für einen weiteren „Festsender" ist eine besondere Taste im Mittelwellenbereich bestimmt. Demnach stehen durch einfachen Tastendruck insgesamt vier vorabgestimmte Sender zur Verfügung.

Die Überlegung, für die seitliche Tonabstrahlung Mitteltonlautsprecher zu verwenden und keine ausgesprochenen Hochtonsysteme, hat sich als richtig erwiesen. Beim Spitzengerät 4055 W/3D wurden deshalb die Seitenlautsprecher sogar noch vergrößert, um eine noch bessere Schallverteilung zu erreichen. Ein besonderer 3-D-Schalter setzt die Seitensysteme außer Betrieb, wenn reine Sprachsendungen empfangen werden. Das ist von Vorteil, weil man es bei einem Sprecher mit einer „gerichteten" Schallquelle zu tun hat und den Eindruck zu haben wünscht, daß der Ton von einem genau lokalisierbaren Punkt ausgeht.

Die drei Geräte 4055 W/3D, 3055 W/3D und 3035 W/3D sind mit einer besonderen Tonbandtaste ausgerüstet, die ein bequemes Umschalten auf die Wiedergabeleitung eines Bandgerätes ermöglicht; selbstverständlich sind auch Diodenanschlüsse für den Aufnahme-Eingang vorhanden.

Während die Spitzengeräte mit fünf Lautsprechern, die der mittleren Preisklassen mit vier Systemen versehen sind, besitzen der 6/8-Kreiser 955 W nur einen, der Typ 1055 W zwei Lautsprecher. Um auch diese einfacheren Empfänger im Klang merklich zu verbessern, wurden sie mit einer besonderen Schallführung nach den Seiten ausgestattet, die gleichfalls einen 3-D-Effekt mit einfachen Mitteln hervorruft.

Neu auf dem deutschen Markt ist der kleine bisher für den Export bestimmte 6/9-Kreiser 80 U. Er besitzt nur die Bereiche UKW und Mittel und enthält drei Doppelröhren (ECC 85, EBF 80, ECL 113) sowie zwei Germaniumdioden.

Die drei Tisch-Kombinationen tragen in diesem Jahr die Typenbezeichnungen 1055 W-Ph (Phonokombination), 3050 W/3D-Ph (Phonokombination) und 3050 W/3D-Tb (Tonbandkombination).

Chromatische Klangbildanzeige bei Krefft

Die beiden neuen Krefft-Empfänger W 567 und W 568 sind 6/9-Kreiser. Sie unterscheiden sich elektrisch im wesentlichen durch die Nf-Endstufen und die Lautsprecher-Bestückung. W 567 besitzt drei Lautsprecher und Eintakt-Endstufe, W 568 arbeitet mit vier Systemen und einer Gegentakt-Endstufe.

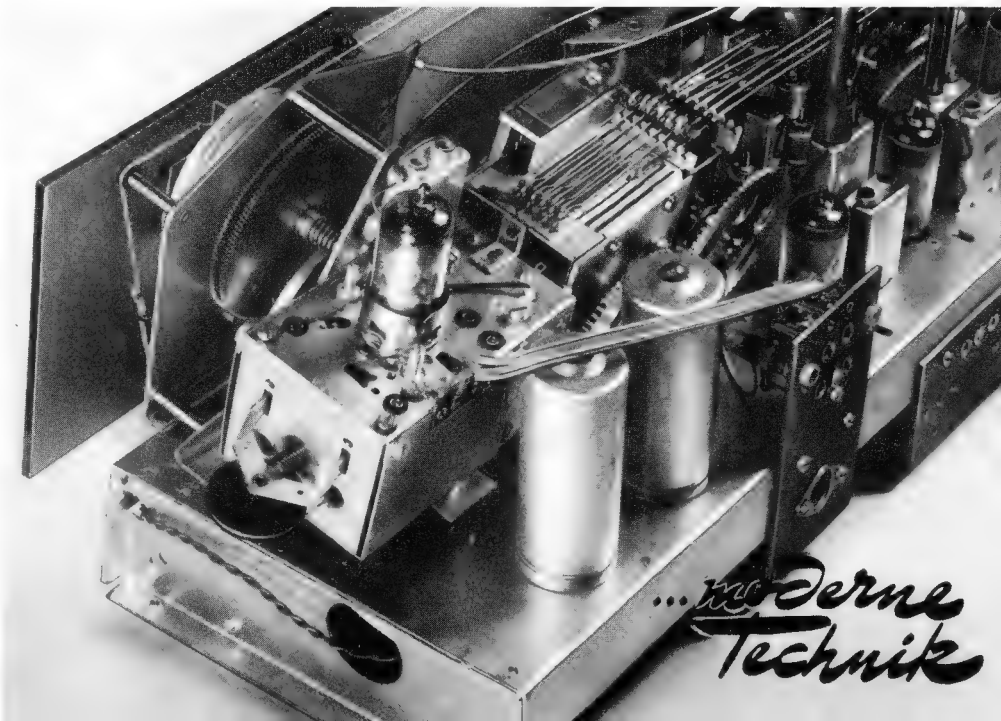
Beachtung verdient die „Chromatische Klangbildanzeige". Sie vereint sinnfällig auf einem Skalenfeld, das eine Klavier-Tastatur nachbildet, die Einstellanzeige für Höhen- und Tiefenregler.

Fünfzehn neue Loewe-Opta-Modelle

Das sehr umfangreiche Programm enthält allein fünfzehn neue Tischempfänger. Die Konstrukteure haben es verstanden, mehrere Grundtypen unterschiedlich auszustatten, um dadurch eine Vielzahl von individuellen Käuferwünschen zu befriedigen. Zum Teil sind die Gerätenamen aus den Vorjahren bekannt. Man entnimmt daraus, daß es sich um weiter verbesserte Typen handelt. Die beiden 6/9-Kreis-Super Bella 700 W und Tempo 710 W entsprechen sich elektrisch weitgehend. Bella besitzt Holzgehäuse, Tempo ein solches aus Preßstoff sowie einen etwas größeren Lautsprecher. Ähnliche Übereinstimmungen weisen Planet 731 und Magnet 735 auf, von denen das zuerst genannte Gerät in Preßausführung erscheint, während das andere ein Holzgehäuse besitzt. Beide Typen sind mit Magischem Auge ausgerüstet und verfügen über drei Lautsprecher. Die Ausführung Magnet-Modern 736 W besitzt ein helles Holzgehäuse.

(Fortsetzung hinter der Blaupunkt-Anzeige)

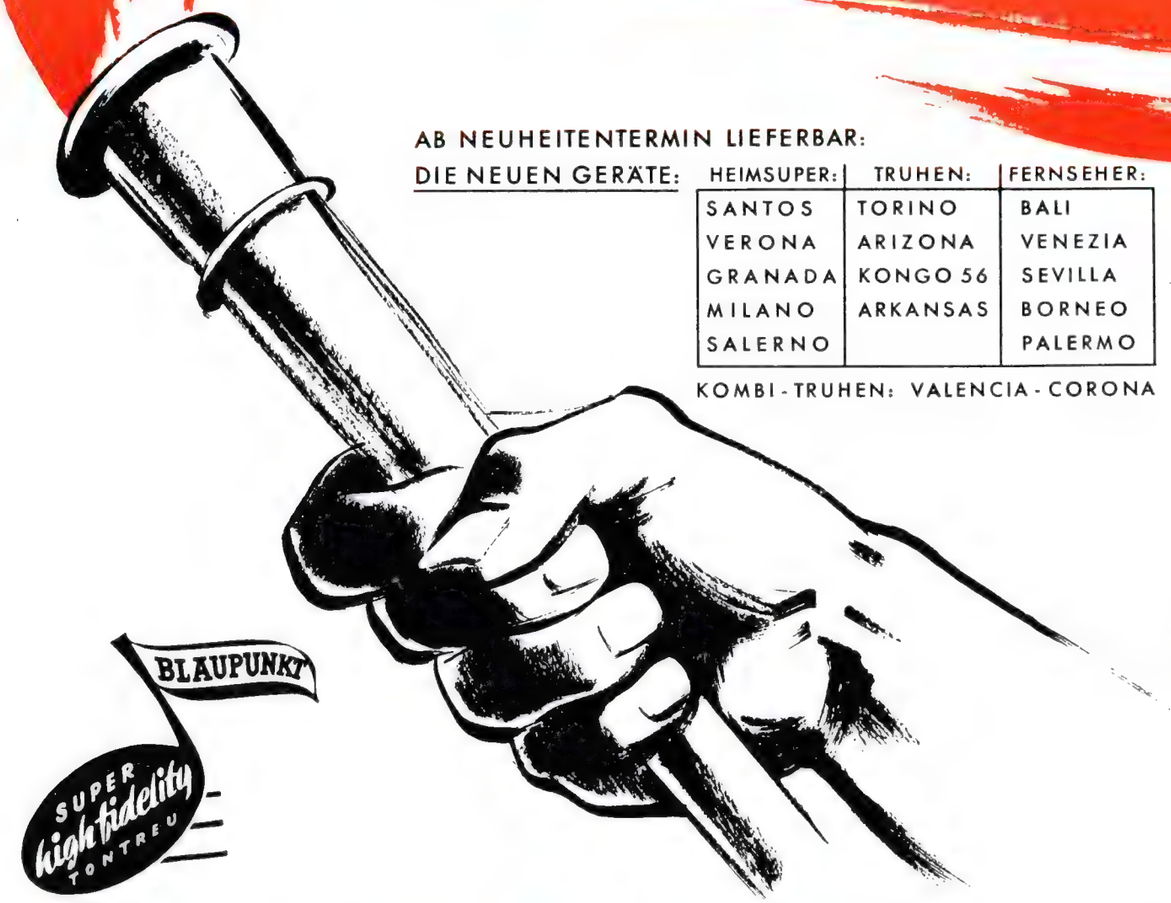
Die moderne Form des Loewe-Opta-Magnet-Modern 736 W paßt sich der neuzeitlichen Raumgestaltung an



Schön und zweckmäßig zugleich wirkt das Chassis des Philips-Spitzensupers Capella 753. In der Mitte oben die Relaisautomatik für den Motorantrieb

TRIUMPH DER TECHNIK

SUPER high fidelity TONTREU



AB NEUHEITENTERMIN LIEFERBAR:

DIE NEUEN GERÄTE:

HEIMSUPER:	TRUHEN:	FERNSEHER:
SANTOS	TORINO	BALI
VERONA	ARIZONA	VENEZIA
GRANADA	KONGO 56	SEVILLA
MILANO	ARKANSAS	BORNEO
SALERNO		PALERMO

KOMBI-TRUHEN: VALENCIA-CORONA

Ebenso sensationell wie das Blaupunkt 3 D-Raumklangsystem, das wir zum Neuheitentermin des vergangenen Jahres starteten und damit dem Verkauf von Rundfunkgeräten einen neuen Impuls verliehen, stellen wir heute dem Rundfunkhandel unser

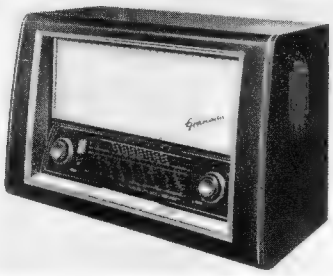
BLAUPUNKT- SUPER high fidelity Raumklangsystem

vor, das einen weiteren sensationellen Fortschritt in der Wiedergabe-Technik darstellt. Tatsächlich ist es unseren Ton-Technikern gelungen, durch Schaffung eines neuartigen Übertragungssystems die grundverschiedene Charakteristik der durch die unterschiedlichen Instrumente erzeugten Töne tontreu darzustellen. Durch die UKW-Technik war es möglich, den Tonfrequenzbereich gegenüber der früheren Empfangstechnik erheblich zu vergrößern und hierdurch den ganzen menschlichen Hörbereich zu erfassen. Aber erst mit dem neuen BLAUPUNKT-SUPER-HIGH-FIDELITY Raumklangsystem wird endlich erreicht, innerhalb dieser breiten Frequenzskala von 40 — 15000 Hz nun auch die Formanten (Formtöne) tontreu und unverzerrt wiederzugeben, so daß der typische Klangcharakter der verschiedenen Instrumente erhalten bleibt. Hieraus resultiert eine ungewöhnliche Klarheit des Klangkörpers. Darüber hinaus verbinden wir erstmalig mit dem BLAUPUNKT-SUPER-HIGH-FIDELITY Raumklangsystem einen neuartigen Stereo-Effekt, bei dem durch Laufzeitverzögerung die tiefen Töne um einige Millisekunden später erklingen als die hohen Töne, wodurch im Wohnraum die Illusion des Konzertsaales mit seinen unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen der hohen und tiefen Töne entsteht. Blaupunkt: Wegbereiter des Fortschritts.

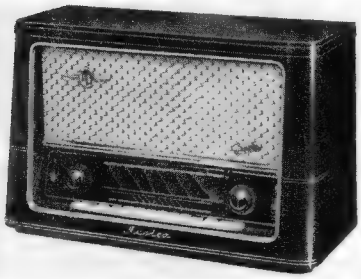
BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

TRIUMPH DER QUALITÄT

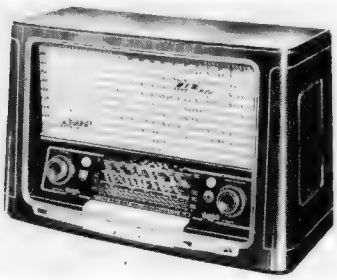
AEG 4085



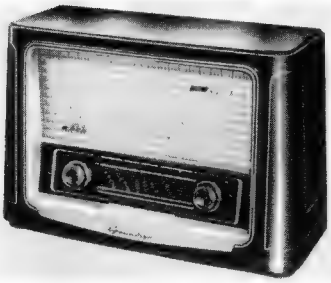
Blaupunkt-Granada



Graetz-Musica



Grundig 4055 W 3 D



Grundig 955 W mit 3-D-Effekt

Krefft-Weltfunk W 568

Mit 6/11-Kreisen sind die Geräte Luna 741 W und Apollo 761 W versehen. Beide besitzen drei Lautsprecher, aber die Apollo-Ausführung verfügt zusätzlich über zwei 3-D-Resonatoren. Der Phonosuper Luna-Phono 743 enthält einen Plattenspieler.

Die 8/11-Kreiser Meteor 780 W und 781 W, die beide Bandbreitenregler besitzen, unterscheiden sich in den 3-D-Anordnungen; das Modell 781 W ist nämlich mit Resonatoren ausgerüstet. Zwei weiterte Abwandlungen dieser Geräteklasse bilden der Komet 782 W mit seiner leuchtenden Schallwand und der Komet-Modern 783 W, dessen Lautsprecheröffnung holzvergittert ist und der in hellem Gehäuse erscheint.

Die beiden Großsuper besitzen 11/11 Kreise. Ihre Typenbezeichnungen lauten Venus 821 W und Venus-Luxus 822 W. Der Letztere ist mit leuchtender Schallwand ausgestattet, er besitzt Schnellumschaltung für Sprache/Musik und eine Fortschalttaste für Normalton/3-D-Ton.

Das diesjährige Loewe-Opta-Spitzengerät Hellas 841 W ist mit allem erdenklichen Komfort ausgerüstet. Außer 11/13 Kreisen, vier Lautsprechern, Sprache/Musik- und Normalton/3-D-Ton-Taste ist ein moderner Zweikanal-Verstärker eingebaut. Der Tiefton-Ausgang arbeitet mit 2 × EL 84 in Gegentakt-Ultralinear-Schaltung. Leuchtende Schallwand und 3-D-Resonatoren vervollständigen die Ausstattung.

Drei Metz-Modelle mit gleicher Röhrenbestückung

Drei Typen kommen in diesem Jahr neu heraus, die sich in der Röhrenbestückung gleichen, aber verschieden ausgestattet sind. Der 6/10-Kreis-Super Metz 210 ist in ein Preßgehäuse eingebaut, er verfügt über drei Bereiche sowie Magisches Auge und arbeitet mit einem Lautsprecher. Das Modell Metz 212, das der 300-DM-Klasse angehört, gleicht dem vorgenannten elektrisch, aber es enthält drei Lautsprecher und erscheint im dunklen Nußbaumgehäuse.

Der 7/10-Kreiser Metz 308 ist mit drei größeren Lautsprechern ausgestattet und enthält einen KW-Bereich sowie Bandbreitenregelung.

Klangregler- und Multiplikator-Tasten bei Nora

Der Empfänger Mazurka 56 W 940 ist mit seinen 6/9 Kreisen, vier Bereichen und drei Lautsprechern eine Weiterentwicklung des Vorjahrgerätes. Hochwertige Steilkreise im AM-Zf-Teil tragen zu einem Optimum im Verhältnis von Bandbreite zu Trennschärfe bei.

Ein schönes Beispiel für die zweckmäßige Beschaltung von Drucktasten bietet der 8/11-Kreis-Superhet Csardas 56 W 1140. Außer den Bereichstasten sind vier weitere für die Klangregelung vorhanden. Eine Taste dient zur Bandbreitenumschaltung und eine andere führt den Namen „Multiplikator-Taste". Damit hat es folgende Bewandtnis: Für jeden der drei AM-Bereiche ist noch je ein getrennter Doppeldrehkondensator vorhanden, der sich von der Empfänger-Rückseite aus auf einen Festsender abstimmen läßt. Drückt man z. B. in Stellung „Mittel" auf die Multiplikator-Taste, so wird vom Haupt-Drehkondensator auf den Zusatzkondensator umgeschaltet und der vorher gewählte „Tastensender" ist zu hören.

Nordmende schuf das Klangregister

Mit Sorgfalt durchdachte Schaltungseinzelheiten sind die UKW-Impuls- und -Rauschsperre bei Spitzengeräten und eine „Service-Leiste", die Wartungsarbeiten und Fehlersuche wesentlich erleichtert. Sämtliche wichtigen Spannungspunkte sowie die Anschlußpunkte für Abgleicharbeiten sind an eine Stützpunktleiste an der Rückfront geführt.

Das Empfängerprogramm beginnt mit dem 6/10-Kreissuper Elektra, einem vollwertigen Gerät mit Duplex-Antrieb, getrennten Baß- und Höhenreglern und Ferritantenne. Bereits in der 270-DM-Preisklasse gibt es ein Raumklanggerät, den Rigoletto 56, mit drei dynamischen Lautsprechern. Angelpunkt des Programms sind die Geräte Carmen 56 und Carmen mit Klangregister. Neben den sonstigen Eigenschaften wurden sie durch ein Vierfach-Zf-Filter in Ferrittechnik auf höchste AM-Trennschärfe umgestellt. Der Empfänger Fidelio 56 mit 8/11 Kreisen besitzt einen besonders großen Frontlautsprecher mit 31 × 20 cm. Bei den Spitzengeräten Othello und Tannhäuser ist ein dreistufiger Zf-Verstärker mit besonders guter Begrenzerwirkung vorhanden. Die Geräte besitzen ferner zwei AM-Drehkondensatoren, von denen auch der Ortssender-Drehkondensator eine besondere Skalenteilung besitzt und von vorn bedient werden kann. Das Modell Tannhäuser arbeitet mit einer 14-Watt-Gegentaktendstufe, die Raumtonlautsprecher sind als „Breitwinkel-Eckstrahler" an den Vorderkanten des Gehäuses untergebracht, um den Klang gleichmäßig zu verteilen.

Das Phonosuper-Programm besteht aus dem Phonosuper 56 mit dem Fidelio-Chassis und einem Einfach-Laufwerk.

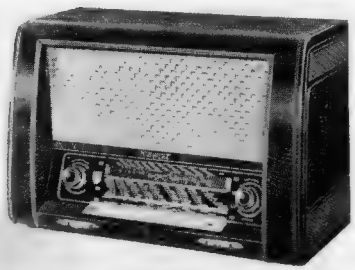
Eisenloser Nf-Verstärker bei Philips

Eigentlich sollte man meinen, daß sich die Wiedergabequalität moderner Empfänger mit preislich erschwinglichen Mitteln kaum mehr verbessern läßt. Philips beweist mit den größeren der neuen Geräte das Gegenteil. Sie enthalten im Nf-Teil einige ganz entscheidende Neuerungen. Zunächst wird der „Löwenanteil" der Klangkorrektur in den Lautstärkeregler verlegt. Dieser besitzt beim Jupiter zwei, bei den Geräten Saturn und Capella drei Anzapfungen für gehörrichtige Lautstärkeregelung. Beim Zurückdrehen auf geringere Lautstärken werden vorwiegend die Mittellagen gedämpft, so wie es der Ohrkurve entspricht. Ein Nachregeln an den Klangregistern ist deshalb in der Regel überflüssig. Für die Klangregler hat man eine neue „oktavenrichtige" Anordnung gefunden: Die beiden Rändelräder sitzen auf einer Achse übereinander, so daß man sie gemeinsam bedienen kann. Beim Drehen werden Höhen und Tiefen im gleichen Sinn geschwächt oder angehoben, wodurch bei allen Einstellungen das musikalische Gleichgewicht gewahrt bleibt. Trotzdem kann man auch jede Rändelscheibe für sich bedienen, etwa um akustische Besonderheiten des Wiedergaberaumes auszugleichen.

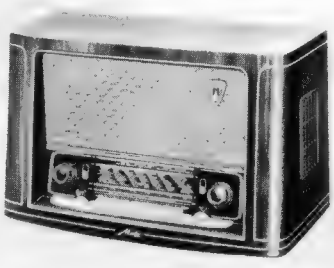
Ein weiterer Schritt zur Wiedergabeverbesserung ist der Verzicht auf jede frequenzabhängige Gegenkopplung, die erfahrungsgemäß zu unerwünschten Phasendrehungen führen kann. Wenn überhaupt gegengekoppelt wird, dann nur in einer völlig linearen Schaltung. Alle größeren Geräte sind ferner mit dem neuen genormten Diodenausgang für Tonbandgeräte ausgerüstet.

Am auffallendsten ist der niederfrequente Aufwand bei den Empfängern Saturn und Capella, die je vier Endröhren besitzen. Die Nf-Teile sind als Zweikanalverstärker ausgebildet und besitzen neuartige Endstufen ohne Ausgangsübertrager. Damit entfällt ein gefürchteter Qualitäts-Engpaß, und man kann jetzt alle Frequenzen ungeschwächt an den Lautsprecher heranbringen, auch solche, die außerhalb des Hörbereiches liegen.

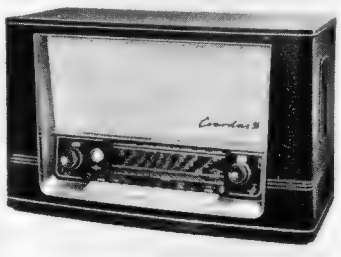
Die 3-D-Lautsprecher strahlen wie beim Capella des Vorjahres nach der Zimmerdecke, die als Klangzerstreuer ausgenutzt wird, aber das Gehäuse besitzt nicht mehr den wenig ansprechenden Durchbruch an der Oberseite. Die Hochtöner sitzen vielmehr seitlich und sind unter einem Winkel von 60° nach oben gerichtet. Verschiedene Anschlußmöglichkeiten für Außenlautsprecher erlauben den Anschluß von Hi-Fi-Anordnungen, etwa einer Baßreflexbox oder ähnlichem.



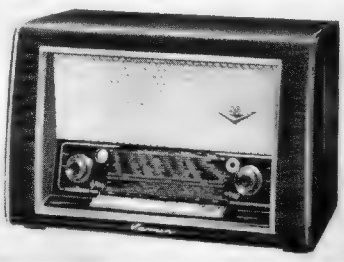
Loewe-Opta-Komet



Metz 308



Nora-Csardas 56



Nordmende-Carmen

Ein besonderer Schlager dürfte die neue „Goldene Philetta" sein. Während die Schaltung des Vorjahres fast unverändert übernommen wurde, ist jetzt zu der braunen und der elfenbeinfarbenen Ausführung noch eine weitere gekommen, deren Gehäuse goldgespritzt ist. Für die Dauerhaftigkeit garantiert 24karätiges Feingold.

Drei Modelle mit Abstimm-Automatik bei Saba

Saba hat sein fünf Rundfunkempfänger umfassendes neues Programm vorwiegend auf Luxusgeräte mit hohem Bedienungskomfort abgestimmt. Drei der Rundfunkempfänger besitzen die vom Vorjahr bekannte Automatic-Abstimmung mit motorischer Sendersuche und elektronischer Scharfabstimmung, kombiniert mit Fernsteuermöglichkeit für Einschaltung, Abstimmung und Lautstärke. Bei drei der neuen Geräte wird statt der bisher allgemein üblichen Zwischenfrequenz von 10,7 MHz die niedrigere Frequenz von 6,75 MHz verwendet. Sie ergibt höhere Verstärkung und Trennschärfe, so daß hiermit die Leistungsfähigkeit des UKW-Bereichs gesteigert wird.

Das Gerät mit dem niedrigsten Preis heißt Villingen 6. Es ist ein 7/10-Kreissuper mit einer Röhre ECC 85 im UKW-Teil und 400 cm² Membranfläche. Dann folgt das Modell Freudenstadt mit gleichfalls 7/10 Kreisen, jedoch zwei Röhren EC 92 im UKW-Baustein und einer hochsteilen Pentode EF 85 im Zf-Teil und mit 650 cm² Abstrahlfläche. Das nächste Gerät, Schwarzwald-Automatic 6 mit 9/12 Kreisen, besitzt bereits die erwähnte Abstimm-Automatik für alle vier Wellenbereiche. Akustisch arbeitet eine Endröhre EL 84 auf vier dynamische Lautsprecher mit 650 cm² Membranfläche. Mit 11/14 Kreisen und zwei Zf-Pentoden EF 89 bei dem folgenden Automatik-Gerät Meersburg-Automatic 6 sind Trennschärfe und Verstärkung so hoch, daß die bisher übliche Zwischenfrequenz von 10,7 MHz beibehalten werden konnte. Die Membran-Abstrahlfläche dieses Empfängers beträgt 760 cm².

Die Krönung des Programmes bildet die Ausführung Freiburg-Automatic mit ebenfalls 11/14 Kreisen, Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 84 und vier Lautsprechersystemen mit zusammen 1120 cm² Membranfläche.

Drei „Goldsuper" von Schaub/Lorenz

Mit drei neuen aufwandsmäßig gut abgestuften Empfängertypen erreicht Schaub-Lorenz eine sehr rentable Fertigung und damit günstige Preise bei hohem schaltungstechnischem Aufwand und vorzüglicher Ausstattung.

Im einzelnen lauten die neuen Typen: Goldsuper W 31 mit 6/11 Kreisen, vier Bereichen, Ferritantenne und drei dynamischen Lautsprechern für einen Richtpreis von nur 299 DM. Bei dem groß und übersichtlich aufgebauten Chassis dieses Gerätes wurde besonderer Wert auf einfachste Wartungsmöglichkeit gelegt. — Beim Goldsuper W 36 steigert sich der Aufwand auf 10/13 Kreise. Dabei befinden sich im AM/Zf-Teil ein Vierkreis-Regelfilter und zwei Zweikreis-Regelfilter. Mit ihnen soll eine maximale Trennschärfe von 1 : 15 000 erreicht werden. Dabei ist diese Höchstselektionsschaltung von klassischer Einfachheit, so daß sie wenig reparaturanfällig ist und keine Schwierigkeiten beim Abgleichen bietet. Neben drei dynamischen Lautsprechern ist ein zusätzlicher Hochtonlautsprecher vorhanden. — Der Goldsuper W 46 wurde auf hohen akustischen Komfort hin entwickelt. Dies kommt in der 12-Watt-Gegentakt-Endstufe mit vier Lautsprechern zum Ausdruck. Das Gehäuse wurde zur akustischen Unterstützung möglichst groß gehalten.

Im Programm weitergeführt werden der Einkreiser Pirol 56 GW und der 6-Kreis-UKW-Super Pirol 56 GWU sowie das aus sechs Typen bestehende Reisesuper-Programm.

Neue Siemens-Kammermusik-Kombination

In allen Siemens-Geräten der neuen Saison werden permanent-dynamische Lautsprecher mit Divergenz-Kegel für hohe Töne verwendet. Äußerlich fallen die Geräte durch ihre den verschiedensten Geschmacksrichtungen Rechnung tragenden Gehäuseformen auf. Bei dem 6/10-Kreissuper C 50 wird eine neuartige freundliche Gehäuseform mit schlichter Linienführung, heller Plastikeinfassung und hellen seitlichen Gittern für den 3 D-Klang verwendet. Die Geräte G 51, H 53 sowie der Phonosuper K 53 besitzen die traditionelle Siemens-Form mit profilierten Seitenwangen, in die nunmehr die Raumklanglautsprecher eingelassen sind. Die Geräte H 52 und M 57 dagegen zeigen die vom Vorjahr bekannte Schatullenform mit Türen. Die Skalen sind sämtlich sehr übersichtlich angeordnet. Die deutschen Mittelwellensender wurden besonders gekennzeichnet. Die UKW-Skala ist in Kanälen geeicht. Mit Hilfe von Skalenaufklebern ist eine individuelle Stationseichung möglich.

Während der bereits erwähnte Empfänger C 50 mit einem dynamischen und zwei statischen Lautsprechern arbeitet, hat der gleichfalls mit 6/10 Kreisen ausgerüstete Super G 51 drei dynamische Lautsprecher. Die Schatulle H 52 arbeitet mit 8/12 Kreisen und einer Eintakt-Endstufe mit der Röhre EL 84 und die Schatulle M 57 mit 9/14 Kreisen und einer Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 84.

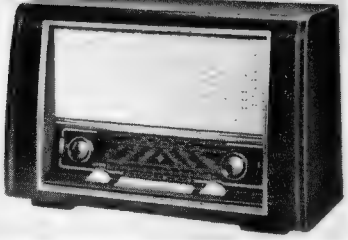
Eine sehr interessante, typische Siemens-Entwicklung stellt die neue Kammermusik-Kombination Z 59 (M) dar. Da der AM-Empfang unter den heutigen Umständen kein wirklich genußreiches Hören mehr ermöglicht, besitzt die Truhe nur vier UKW-Stationstasten mit einem ungewöhnlich leistungsfähigen Hf- und Zf-Teil. Dies geht bereits aus der Röhrenbestückung EC 92, ECC 81, EF 89, EF 89, EF 80 und EB 91 hervor. Dieses Gerät sitzt zusammen mit dem Plattenwechsler und einem Telefunken-Magnetophon in einem fahrbaren Bedienungswagen, der auch den Nf-Vorverstärker mit 2 × EF 40 und ECC 81 enthält. Der Endverstärker mit ECC 83 und 2 × EL 34 befindet sich in einer besonderen Ecklautsprecher-Kombination. Die Anlage arbeitet mit zehn permanent-dynamischen Lautsprechern, und zwar vier Hauptlautsprechern mit je 25 cm ⌀ und sechs Raumklanglautsprechern mit 10 cm ⌀. Die Endleistung beträgt 25 Watt bei einem Klirrfaktor von weniger als 2%. Der Verstärker besitzt einen Frequenzumfang von 15 bis 100 000 Hz bei nur ± 1 dB Amplitudenschwankung.

Südfunk in der Mittelpreisklasse

Das Südfunk-Empfängerprogramm mit seinen vielen Modellen ist weitgehend auf die Wünsche der Auslandskundschaft abgestimmt. Die Diamond-3-D-Serie, Mittelklassenempfänger im Nußbaumgehäuse, wird in zwei Auslandsversionen (W 651 K, W 661 K) und als W 811 K bzw. W 812 K für Inland und Ausland mit erweitertem UKW-Bereich (87 bis 101 bzw. 87 bis 108 MHz) geliefert. Das Modell U 851 K besitzt Kurzwellen 40 bis 172 m, UKW 86 bis 101 MHz, Mittel- und Langwelle und ist für Allstromanschluß gebaut. Die Modelle B 452, W 552 und W 562 unterscheiden sich durch die Wellenbereiche und Stromversorgung (B = Batterie); es sind kleinere Überseemodelle ohne UKW in hellem Preßgehäuse.

Tekade-Weltserie 1955/56

Die beiden Rundfunkgeräte der „Weltserie 1955/56" sind mit Seitenstrahlern versehen. Tekade spricht von „dreidimensionalem Vollklang". Beim 6/9-Kreis-Super Weltstimme W 567 sitzen die Hochtonlautsprecher seitlich, während sie bei dem anderen Gerät in den senkrechten Seitenholmen untergebracht sind. Die „Weltstimme" besitzt bereits einen Bandbreitenschalter, abschaltbare Ferritantenne und bremsgittergeregelte Begrenzerstufe im UKW-Teil. Das große Gerät Weltakkord W 588 mit 8/11 Kreisen ist mit vier Lautsprechern bestückt und verfügt über eine Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren EL 84.

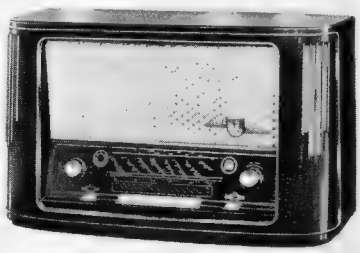


Wega-Perfect-Batterie

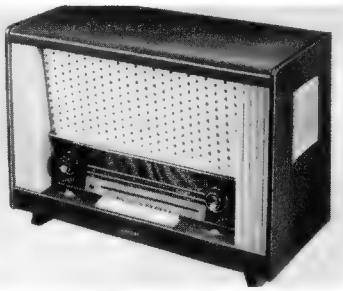
Tonfunk W 305

Telefunken-Gavotte

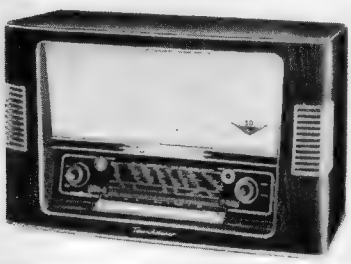
Telefunken-Concertino



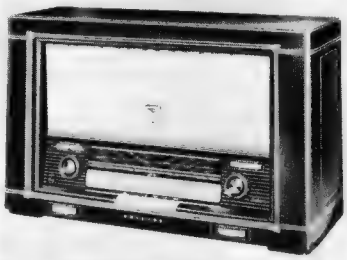
Tekade-Weltakkord W 588



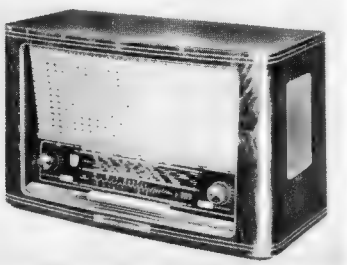
Siemens H 53



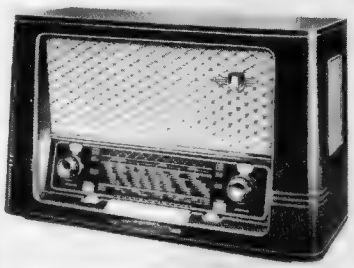
Nordmende-Tannhäuser



Philips Saturn 653/4 E/3 D



Saba-Schwarzwald-Automatic 6/3 D



Schaub-Lorenz-Goldsuper W 36

ERSTE GERÄTEPREISE

Wie in jedem Jahr zum Neuheitentermin lagen auch diesmal die Preise der neuen Empfänger nicht pünktlich vor. Manche wurden in letzter Minute zurückgezogen, abgeändert oder gesperrt. Die nachstehende Tabelle mit Preisen einiger Firmen ist das Ergebnis von vielen Telefongesprächen wenige Stunden vor Druckbeginn. Die in Klammern gesetzten Zahlen nennen Richtpreise, deren spätere Änderung möglich ist.

BRAUN

66 UKW	259.—
Phonosuper 66 UKW	369.—

CONTINENTAL

Imperial-Comtessa	(228.—)
Imperial-Vineta	(348.—)
Imperial-Graciosa	(448.—)

EMUD

Ulm-N	160.—
Pax	185.—
Rekord H	210.—
Rekord 3 D	250.—
Rekord-Phono	310.—

GRUNDIG

80 U	146.—
955 W	196.—
1055 W	226.—
2035 W/3 D	286.—
2055 W/3 D	326.—
3035 W/3 D	365.—
3055 W/3 D	425.—
4055 W/3 D	495.—
1055 W-Ph	385.—
3050 W/3 D-Ph	598.—
3050 W/3 D-Tb	865.—

KÖRTING

610 W-3 D	248.—

NORA

Mazurka 56 W 940	328.—
Csardas 56 W 1140	438.—

NORDMENDE

Elektra 56	(224.—)
Rigoletto 56-3 D	(285.—)
Carmen 56-3 D	(315.—)
Carmen 56-3 D m. Klangreg.	(338.—)
Fidelio 56-3 D m. Klangreg.	(368.—)
Othello 3 D m. Klangreg.	(418.—)
Tannhäuser 56-3 D m. Klangreg.	(468.—)

SABA

Villingen 6-3 D	299.—
Freudenstadt 6-3 D	379.—
Schwarzwald-Autom. 6-3 D	469.—
Fernbedienung	75.—
Meersburg-Autom. 6-3 D	549.—
Fernbedienung	65.—
Freiburg-Autom. 6-3 D	679.—
Fernbedienung	65.—

SCHAUB-LORENZ

Pirol 56 GW	79.—
Pirol 56 GWU	109.—
Goldsuper W 31	(299.—)
Goldsuper W 36	(385.—)
Goldsuper W 46	(425.—)

SÜDFUNK

B 551 K	(269.—)
W 651 K	(269.—)
W 661 K	(269.—)
U 851 K	(286.—)
W 811 K	(286.—)
W 812 K	(346.—)

WEGA

Carina II	199.—
Mars	269.—
Lyra	299.—
Wegaphon T 56	399.—
Bambino B	168.—
Herold B	216.—
Perfect B	249.—

Die UKW-Vorstufen sind bei beiden Typen voll geschirmt und arbeiten in Gitterbasisschaltung.

Die Telefunken-„Operette" ist wieder da

Telefunken hält an seinem Grundsatz fest, Bewährtes sich bewähren zu lassen und erfolgreiche Typen mit kleinen Verbesserungen weiter herzustellen. Das trägt zu einer sehr angenehmen Marktberuhigung bei, weil der Käufer dadurch die Gewißheit erhält, daß sein gestern gekauftes Gerät nicht schon morgen veraltet ist. Neuerungen an früheren Gerätetypen sind gewissermaßen aus der Praxis heraus geboren worden. Man konnte wertvolle Erfahrungen ausnutzen, die bei Handel und Hörerschaft gewonnen wurden. Das trifft z. B. auf die Gehäuseformen zu. Die früheren Seitenlautsprecher sind um einige Zentimeter nach vorn gerutscht und in die vorderen Gehäuse-Hochkanten gewandert. Das gibt ein sehr viel ausgeglicheneres Bild, weil die Seitendurchbrüche verschwinden konnten. Ferner wurde für alle Typen ein neuer Demodulator entwickelt, der als Einheits-Bauteil ausgebildet ist.

Eine sehr hübsche Neuheit ist die Jubilate S. Diese Ausführung des beliebten Kleingerätes enthält zusätzlich ein Magisches Auge EM 80, das die Scharfeinstellung für den bequemen Hörer noch erleichtert. Die größere Schwester der Jubilate, die Gavotte, ist durch seitlich abstrahlende Lautsprecher ergänzt worden.

Ganz neu ist der 7-Röhren-6/9-Kreiser „Operette", der in der 300-DM-Klasse herauskommt und den von einem früheren Telefunken-Gerät bekannten Namen übernommen hat. Drei Lautsprecher, vier Wellenbereiche, KW-Lupe, Ferritantenne und sechs Tasten geben einen Begriff vom Komfort dieses Empfängers.

Die Geräte Concertino (seine Auflage überschritt bereits Ende 1954 die Zahl 100 000) und der Spitzensuper Opus werden weitergeführt.

Tonfunk mit der Spiegelskala

Die Reihe der neuen Tonfunk-Empfänger für 1955/56 beginnt mit dem kleinen W 125, einem 7/9-Kreissuper mit Ferritantenne und vier Drucktasten, in drei verschiedenen Gehäuseausführungen: Preßgehäuse braun oder elfenbein und Holzgehäuse (mit zusätzlichem Mag. Fächer). Die Type W 205/3D ist das erste der Geräte mit Seitenlautsprecher, es besitzt drehbare Ferritantenne, Spiegelskala, 7/9 Kreise und drei Lautsprecher. W 231/3 D wird als Fernsuper bezeichnet, besitzt sieben Röhren, fünf Klaviertasten und drei Lautsprecher. Noch reicher ausgestattet ist der 7/10-Kreis-Allwellen-UKW-Fernsuper W 305/3 D mit seinem besonders großen Edelholzgehäuse, Spiegelskala und UKW-Bandfiltereingang. Die Spitze bildet das Modell W 345/3 D, es ist u. a. mit Buchsen für den Anschluß eines Magnetbandgerätes ausgestattet.

Der Tischphonosuper W 360 mit Dreitouren-Einfachlaufwerk wird in zwei Ausführungsformen geliefert: W 360 e mit frontseitiger Abstrahlung und W 360 e/3 D mit Raumklanglautsprecher.

Batteriegeräte im Wega-Programm

Der ortsfeste Batterieempfänger wurde schon immer bei Wega gepflegt. So stehen auch in diesem Jahr wieder drei Geräte dieser Art zur Verfügung. Das Modell Herold B ist aus den Vorjahren als AM-6-Kreiser bereits bekannt; es arbeitet mit vier D-90er-Röhren. Neu sind Bambino B mit Preßgehäuse und Perfect B, der im Holzgehäuse erscheint. Beide Typen arbeiten mit zwei Zf-Stufen, sie sind für die drei AM-Bereiche bestimmt und verfügen über verhältnismäßig große Lautsprecher. Besonders beim Perfect B, dessen Ovalsystem 260 × 180 mm mißt und der über Hoch- und Tieftonregler verfügt, kann man eine für ein Batteriegerät ungewohnte Klanggüte erwarten. Neben einer 90-V-Anodenbatterie können wahlweise eine 1,5-V-Heizzelle oder ein 2-V-Bleisammler angeschlossen werden. Die Skalenbeleuchtung läßt sich zur Batteriesparnis abschalten.

Die vier Netzgeräte sind durchweg mit sieben Röhren bestückt, darunter einem Magischen Auge. Der einfachste Empfänger, Carina II, erscheint im Preßstoffgehäuse mit fünf Drucktasten und einem Lautsprecher. Wie das Modell Mars besitzt er 6/10 Kreise. Beim zuletzt genannten kommt aber ein KW-Bereich hinzu. Ferner sind getrennte Regler für Höhen und Tiefen vorgesehen.

Bei Lyra und Wegaphon T 56 wird die Kreiszahl bei UKW auf 11 erhöht. Der Phonosuper Wegaphon ist außerdem mit einem Plattenspieler für drei Drehzahlen ausgerüstet.

In letzter Minute erfahren wir:

Braun-„Serie 66 UKW"

Die beiden neuen Heimempfänger „Super 66 UKW" und „Phonosuper 66 UKW" enthalten die gleichen Chassis mit 7 Röhren und 6/9 Kreisen, Ferritstabantenne und störstrahlsicherem UKW-Eingang in Spezialschaltung. Die UKW-Empfindlichkeit beträgt 4 µV, bezogen auf 12,5 kHz Hub und 25 dB Rauschabstand, die Trennschärfe bei FM 1 : 300 (± 300 kHz) und bei AM 1 : 150 (bei 1 MHz und ± 9 kHz).

Der Phonosuper 66 UKW besitzt einen Dreitouren - Einfachplattenspieler. Seine Gehäuseabmessungen sind mit 59 × 36 × 34 cm bemerkenswert klein. Beide Empfänger verzichten auf Seitenlautsprecher.

Continental mit Stereo-Effekt

Der Continental-6/9-Kreissuper Imperial „Comtessa" gehört zur Klasse der „gehobenen" Zweitempfänger, charakterisiert durch hohe Empfangsleistung und ein dunkel getöntes Holzgehäuse. Seine Preisklasse verbietet die Verwendung von Seitenlautsprechern. Dagegen erzielen zwei große Ovallautsprecher und ein elektrostatisches System im Imperial „Vineta" (7/10 Kreise, 7 Röhren) dank sechs verschiedener Schallaustrittsöffnungen einen eindrucksvollen Stereo-Effekt. Die Spitze im diesjährigen Bauprogramm bildet der Imperial „Graciosa" in einem eigenwillig dekorierten Gehäuse (69 × 41 × 28 cm, Gewicht 15 kg). Hier wird wieder von der Raumtontechnik mit Raumtonregler Gebrauch gemacht. Elektrische Weichen sorgen für Trennung der hohen und tiefen Frequenzen und verhindern Intermodulationsverzerrungen. Die Gegentaktendstufe mit 2 × EL 84 in A/B-Schaltunng liefert maximal 15 Watt Sprechleistung.

Der Körting-Super

Die Körting-Radio-Werke schufen ein neues Empfängermodell bei dem zugunsten eines niedrigen Preises auf jeden entbehrlichen Aufwand verzichtet wurde. Dieser Typ 610 W-3 D arbeitet mit einer Röhre EC 92 als Eingangs- und Mischröhre. Neben der üblichen AM-Bestückung ECH 81, EF 85, EABC 80 findet als Endröhre eine EL 90 Verwendung. Das Gerät besitzt UKW-, MW- und LW-Bereich, getrennte, stetig regelbare Baß- und Höheneinstellung, sowie 3-D-Anordnung mit einem dynamischen Lautsprecher von 200 mm Durchmesser und zwei elektrostatischen Lautsprechern von je 70 mm Durchmesser. Für einen Preis von 248 DM wird damit ein hoher Gegenwert geboten.

GRUNDIG

Ein Neuheitenprogramm von dem man spricht!

GRUNDIG

Ein Neuheitenprogramm das hält, was es verspricht!

GRUNDIG
WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNK- UND TONBANDGERÄTE-FABRIK

Eine Hf-Feldsonde mit Transistoren

Von Ing. Kurt Nentwig

Diese einfach zu bauende hochempfindliche Hf-Feldsonde ist sehr vielseitig in der Werkstatt, im Prüffeld und im Laboratorium zu verwenden.

Die Sonden, wie sie beispielsweise für Signalverfolger und dgl. benutzt werden, erfordern zumeist das Berühren „heißer" Punkte. Dies ist indessen dann nicht notwendig, wenn man eine Suchspule als Sonde verwendet. Eine solche Suchspule genügt bei entsprechender Ausbildung auch für den Nachweis sehr schwacher Felder. Außerdem lassen sich damit auch etwaige unerwartete oder unerwünschte Felder (z. B. bei Abschirmfehlern) aufspüren.

Verständlicherweise ist es stets nützlich, wenn die Sonde möglichst klein und leicht ist und wenn sie trotz hoher Empfindlichkeit nicht etwa Netzbetrieb erfordert, weil damit Störungsquellen verbunden sein können. Allen vorgenannten Forderungen läßt sich entsprechen, wenn statt Röhren Transistoren benutzt werden, die man mit einer gleich in der Sonde untergebrachten kleinen Batterie speist.

Eine vom Verfasser für den vorgenannten Zweck mit gutem Erfolg angewandte Schaltung zeigt **Bild 1.** Dieser zweistufige direkt gekoppelte Verstärker mit Flächen-Transistoren ist von größter Einfachheit, sehr empfindlich und er kommt mit einer sehr kleinen Spannungsquelle aus, die sich in der Sonde selbst unterbringen läßt. Die Empfindlichkeit ergibt sich durch die gewählte Schaltung der Flächen-Transistoren. Sie haben zudem noch den Vorzug, daß die Sonde auch mechanisch sehr robust wird, also eine rauhe Behandlung verträgt, was bei Spitzen-Transistoren nicht der Fall wäre. Die erreichbare Verstärkung entspricht etwa der eines zweistufigen aperiodischen Röhrenverstärkers.

Infolge der direkten Kopplung führt bereits der „Ruhestrom" von T 1 zu einem größeren „Ruhestrom" von T 2 als dies bei getrennten Stromkreisen der Fall wäre. Je nach den Kennwerten der Transistoren ergibt sich daher auch bei fehlender Eingangsspannung — also Kurzschließen der Suchspule L — im Kollektorkreis von T 2 ein Strom in der Größenordnung von etwa 0,1...0,5 mA. Außerdem nimmt dieser Strom zu, wenn die Transistoren erwärmt werden. Sofern man den Ruhestrom nicht kompensiert, wird daher zweckmäßig vor dem Zusammenbau festgestellt, welcher

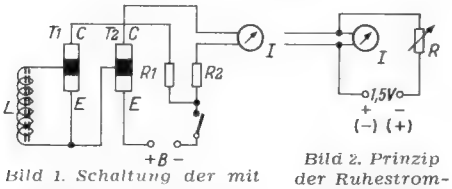


Bild 1. Schaltung der mit zwei direkt gekoppelten Flächen-Transistoren bestückten Sonde

Bild 2. Prinzip der Ruhestrom-Kompensation

der beiden Transistoren als T 1 angewandt den kleinsten Ruhestrom im Kollektorkreis von T 2 ergibt. Dieser Versuch empfiehlt sich übrigens auch für die später erörterte Kompensationsschaltung. Eine regelrechte A-Verstärkung wird nur bei sehr kleinen Eingangsamplituden erhalten. Überschreiten sie eine gewisse Größe, die von dem Ruhestrom von T 1 abhängt, so wirkt T 1 als Gleichrichter (und Verstärker) und dieser gleichgerichtete Strom steuert dann T 2. Da Flächen-Transistoren bekanntlich eine etwa in der Größenordnung von einigen hundert Kilohertz liegende obere Grenzfrequenz besitzen, oberhalb der die Empfindlichkeit rasch abnimmt, kommt die im Bild 1 gezeigte Schaltung vorteilhaft auch nur innerhalb dieses Frequenzbereiches zur Anwendung.

Soll auch bei höheren Frequenzen die gleiche Empfindlichkeit erreicht werden, dann ist die Verbindung zwischen Suchspule und Blockanschluß von T 1 zu unterbrechen und eine Germanium-Diode einzufügen, so daß dann deren Gleichstrom den Transistor T 1 — und damit schließlich auch T 2 — steuert. In diesem Falle ist die Strecke Block - Emitter von T 1 durch einen Festkondensator mit einer Kapazität von etwa 1 nF zu überbrücken.

Als Transistoren haben sich bei den Versuchen des Verfassers zunächst die pnp - Typen GFT 21 (Tekade), OC 602 (Telefunken) und OC 71 (Valvo) etwa annähernd gleich gut bewährt. Entsprechend der Kennwerte des einzelnen Typs und der jeweiligen individuellen

Bild 3. Ansicht einer speziellen Hf-Suchspule (1:2,3 vergrößert!)

Bild 4. Beispiel einer für Nf-Felder bestimmten Suchspule vor dem Einbau in den Sondenkörper

Streuung kann die Empfindlichkeit der Sonde etwas verschieden sein. Auch Transistoren vom npn-Typ können benutzt werden. Hierbei standen dem Verfasser die Ausführungen TF 71 und TF 72 (Siemens) zur Verfügung. Der Typ TF 72 ergab die größere Empfindlichkeit, dies war auch auf Grund der Kennwerte zu erwarten. Für Transistoren vom npn-Typ ist die Stromquelle B in Bild 1 umzupolen. Diese Umpolung erstreckt sich auch auf die etwa im Eingang der Sonde zur Erweiterung des Frequenzbereiches benutzte Germanium-Diode.

Die bei den Versuchen des Verfassers benutzte Suchspule ist im **Bild 3** vergrößert dargestellt. Sie besitzt einen kleinen Ferrit-Stabkern von nur 1,5 mm Durchmesser und etwa 10 mm Länge. Hiervon wurde indessen später nur der vorn liegende Teil von knapp 6 mm bewickelt. Um trotz möglichst schlanker und kleiner Form eine größere Windungszahl unterbringen zu können, wurde für die Wicklung eine konische Zylinderform gewählt. Hierbei reicht nur die unterste Lage über die ganze Wickellänge. Bei jeder darauf folgenden Lage wurde die Windungszahl vorn um jeweils vier Windungen und hinten um jeweils eine Windung verringert. Diese Maßnahme ermöglicht einen sicheren Halt der freitragenden Wicklung.

Bei einem größten Wicklungsdurchmesser von 3,5 mm blieb die aus Kupfer-Lackdraht von 0,1 mm Durchmesser bestehende Spule trotz der insgesamt 220 Windungen bemerkenswert klein. Ein Überzug aus dünnflüssigem Isolierlack hält die einzelnen Windungen unverrückbar fest. Die Induktivität dieser Suchspule wurde zu 0,48 mH, der Gleichstromwiderstand zu rund 3 Ω gemessen. Für die praktische Verwendung wird die Suchspule in ein gleichfalls konisches und innen hohles Isolierstück eingeklebt, das dann den Kopf der Sonde bildet.

Die beiden im Bild 1 mit R 1 und R 2 bezeichneten Widerstände haben lediglich den Zweck, die beiden Transistoren bei etwaigen sehr starken Feldern vor Überlastung zu schützen. Ihre Größe ist daher nicht kritisch; es genügt, wenn R 1 zu etwa 2 kΩ und R 2 zu etwa 100 Ω gewählt wird. Als Belastbarkeit genügen 0,1 W vollkommen, denn gewöhnlich werden die Widerstände nicht nennenswert belastet.

Nun zur Stromquelle B. Die billigste Lösung sind zwei sogenannte Leuchtstift-Batterien von je 1,5 V. Infolge des geringen Strombedarfes wird ihre Lebensdauer weitgehend von der Lagerfähigkeit bestimmt, es sei denn, daß sich die damit gespeiste Sonde gewissermaßen im Dauereinsatz befindet. Diese Batterien haben einen Außendurchmesser von knapp 14 mm und eine Länge von etwa 50 mm. Benutzt man diese Batterien, so läßt sich die gesamte Sonde in einem zweckmäßig aus Isolierstoff bestehenden Rohr von 14 mm innerem Durchmesser und etwa 130 mm Länge bequem unterbringen. Dabei macht auch der Schalter keine Schwierigkeiten, wenn er ähnlich wie bei Taschenlampen als Schiebeschalter ausgebildet wird. Für den Anschluß des Drehspulinstrumentes genügt das dünnste erhältliche zweiadrige Kabel. Die vorerwähnte Länge der Sonde läßt sich noch um mehr als die Hälfte verkürzen, wenn man statt der Trockenbatterien zwei oder drei der völlig dichten DEAC - Knopfzellen — etwa vom Typ 60 DK — benutzt. Sie haben zudem den Vorteil, immer wieder aufladbar zu sein. Wird von diesen Knopfzellen Gebrauch gemacht, dann muß das als Sondenkörper benutzte Isolierstoffrohr allerdings einen Innendurchmesser von 16 mm besitzen.

Wird der Ruhestrom von T 2 nicht kompensiert, so ist für die Anzeige jedes Drehspulinstrument mit etwa 3 mA Vollausschlag zu verwenden. Soll mit Kompensation gearbeitet werden, dann kommt für den Ausgang die Schaltung **Bild 2** in Betracht. Die Größe des Kompensationswiderstandes R richtet sich hier auch nach der Empfindlichkeit des Instrumentes. Um die Kompensation zu erleichtern, empfiehlt es sich, den Kompensationswiderstand in einen Fest- und einen Regelwiderstand aufzuteilen.

Die Sonde ist in der beschriebenen Form in erster Linie als Hf-Feldindikator, sowie für Relativmessungen geeignet. Absolutmessungen würden einen größeren Aufwand erfordern, kommen aber wohl nur im Laboratorium in Betracht und können hier wohl unberücksichtigt bleiben. Die Empfindlichkeit der beschriebenen Sonde ist groß genug, um selbst das Feld der Antennenspule eines Empfängers nachzuweisen.

Bereits in der beschriebenen Form ist die Sonde auch für niederfrequente Felder verwendbar. Die Empfindlichkeit läßt sich aber hierfür noch wesentlich steigern, wenn man eine Suchspule mit größerer Windungszahl und weichem Eisenkern benutzt. In **Bild 4** ist eine solche Suchspule wiedergegeben. Der Kern ist ein weicher Eisendraht von 2 mm Durchmesser. Die Wicklung besteht aus 0,1 mm starkem Kupfer-Lackdraht und besitzt 2000 Windungen, die ähnlich wie in Bild 3 angeordnet sind. Der größte Durchmesser dieser ebenfalls in eine dünnwandige Kunststoffspitze einzusetzenden Suchspule beträgt knapp 8,5 mm für die Wicklung. In einer Schaltung nach Bild 1 erlaubt diese Spule noch den sicheren Nachweis des zu einer Wicklung von 5...10 mAW gehörenden Feldes. Eine rund zehnfach größere Empfindlichkeit läßt sich mit einer gleichmäßig gewickelten Suchspule von 10 mm Wickellänge und 13 mm Außendurchmesser erreichen. Sie erhält rund 7000 Windungen 0.05 CuL und einen Bündelkern aus weichen, lackierten Eisendrähten (⌀ = 0,5 mm). Die einzelnen Drähte besitzen U-Form und sie umschließen die ganze Spule bis auf einen schmalen vorderseitigen Spalt.

Auf jeden Fall ist die vorbeschriebene Sonde bei aller Einfachheit ein leistungsfähiges und vielfältig einsetzbares Hilfsmittel, das erst mit den heute vorhandenen Flächen-Transistoren möglich wurde.

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

12. Stromquellen im Betrieb

Die wesentlichen Teile der Stromquelle

Von der Stromquelle wissen wir, daß sie — wenn wir von Mehrphasenströmen absehen — außen zwei Klemmen hat, zwischen denen eine Spannung herrscht. Wir wissen weiter, daß in ihrem Innern eine die Elektronen bewegende Kraft wirkt. Diese Kraft erzeugt die Spannung: Sie bringt die auf der schwächer besetzten positiven Klemme ankommenden Elektronen (durch die Stromquelle hindurch) nach der stärker besetzten (negativen) Klemme zurück.

Die Stromquelle birgt also die elektromotorische Kraft oder abgekürzt EMK (Formelzeichen **E**) und einen leitenden Weg von Klemme zu Klemme, der — wie jeder andere Stromweg — einen elektrischen Widerstand aufweist. Dieser Widerstand wird „innerer Widerstand" oder „Innenwiderstand" genannt (Formelzeichen $\mathbf{R_i}$).

Bild 1 stellt diese Begriffe dar.

Stromquelle im Leerlauf

Eine Stromquelle befindet sich im „Leerlauf", wenn sie zwar eine Spannung aufweist, aber unbelastet ist **(Bild 2)**.

Auch eine Steckdose kann als Stromquelle aufgefaßt werden. Der Leerlauf-Fall der Steckdose liegt vor, wenn sie Spannung führt, während nichts an sie angeschlossen oder ein an sie angestecktes

Bild 1

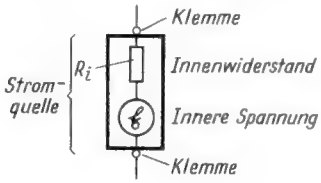


Bild 2

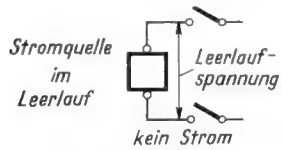


Bild 3

Gerät selbst abgeschaltet ist. Der Leerlaufzustand der Steckdose ist dadurch gekennzeichnet, daß ihr kein Strom entnommen wird.

Im Leerlauf ruft die EMK lediglich die Verschiedenheit der Elektronenbesetzungen beider Anschlußklemmen hervor. Dafür ist in der Gleichstromquelle (bei vollkommener Isolation) nur im ersten Augenblick eine Elektronenbewegung notwendig. Hat die EMK hier diejenige Verschiebung der Elektronenbesetzungen erzielt, der sie gerade das Gleichgewicht halten kann, so bleiben von da an die Elektronen in Ruhe. Der Unterschied der Elektronenbesetzungen ändert sich dann nicht mehr. Die Spannung zwischen beiden Klemmen hat ihren Leerlaufwert. Diesen behält sie bei.

Erst wenn eine „Belastung" angeschlossen wird und damit der Leerlaufzustand endet, kommen Elektronen in Bewegung.

Bei der Wechselstromquelle bedeutet das Erzeugen der Leerlauf-Wechselspannung ein ständiges Hin- und Herschieben der Elektronen der Stromquelle. Dieses Verschieben ist aber — im Vergleich zu der Elektronenbewegung, die bei Belastung in Betracht kommt, — fast immer verschwindend gering.

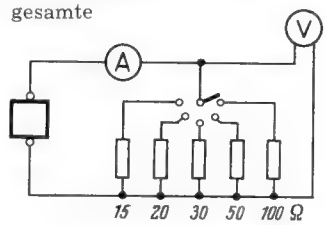
Die EMK selbst ist an sich keine Spannung, sondern — wie ihr Name sagt — die die Elektronen bewegende Kraft. Doch kann man als Maß für sie z. B. die von ihr hervorgerufene innere Spannung verwenden, die der auftretenden Leerlauf-Klemmenspannung gleichkommt. So läßt sich ihr Wert in Volt angeben.

Stromquelle im Kurzschluß

Würden wir beide Klemmen einer Stromquelle über ein kurzes, dickes Stück Kupferdraht miteinander verbinden, so hätten wir die Stromquelle damit „kurzgeschlossen" **(Bild 3)**. „Kurzschluß" halten viele Stromquellen nicht aus. Stromquellen, die ihn vertragen, bezeichnet man als „kurzschlußfest".

Ein praktisch widerstandsloses Verbinden beider Stromquellenklemmen ergibt den meist (hohen) „Kurzschlußstrom". Im idealen Kurzschlußfall steht die gesamte

Bild 4



EMK zum alleinigen Überwinden des Stromquellen-Innenwiderstandes zur Verfügung. Für den Kurzschlußstrom gilt somit folgender Zusammenhang:

$$\text{Kurzschlußstrom in A} = \frac{\text{EMK in V}}{\text{Innenwid. in } \Omega}$$

Zu beachten ist dabei, daß im Kurzschlußfall die EMK nicht selten wesentlich geringer ist als im Leerlauffall. Das gilt z. B. meist für kurzschlußfeste Stromquellen.

Belastete Stromquelle

Wir verbinden die beiden Stromquellenklemmen über einen Widerstand. Damit fließt in dem so gebildeten Stromkreis ein Strom. Dieser wird — von der Stromquelle aus gesehen — „Belastungsstrom" genannt.

Bild 4 stellt eine Stromquelle dar, die über einen „Stufenschalter" wahlweise mit einem der Widerstände 15 Ω, 20 Ω, 30 Ω, 50 Ω und 100 Ω belastet werden kann. Hiermit ergeben sich z. B. die in folgender Tabelle zusammengefaßten Wertepaare von Strom und Spannung.

Widerstand in Ω	15	20	30	50	100	∞
Strom in A	5,3	4,2	3	1,85	1	0
Spannung in V	79	83	88	92,6	96	100

Wie aus dem Beispiel hervorgeht, sinkt die Klemmenspannung der Stromquelle mit wachsendem Belastungsstrom. Das ist auch sonst im allgemeinen der Fall. Nur selten treffen wir auf Stromquellen, bei denen die EMK mit der Belastung steigt und so die Klemmenspannung vom Belastungsstrom unabhängig bleibt oder sogar mit zunehmendem Belastungsstrom wächst. ∞ ist das Zeichen für „unendlich groß".

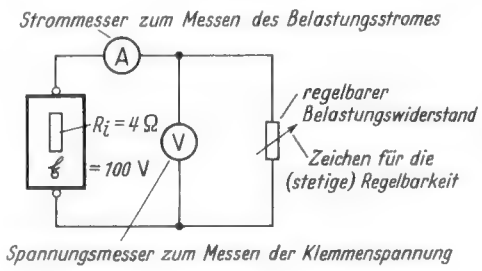
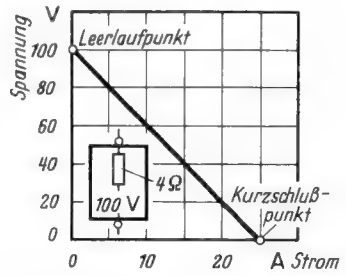


Bild 5

Stromquellen-Kennlinie für konstante EMK und konstanten Innenwiderstand

Bild 5 veranschaulicht eine Schaltung, wie man sie zur Aufnahme einer Stromquellen-Kennlinie benutzen kann. Die Stromquelle möge einen gleichbleibenden Innenwiderstand von 4 Ω und eine ebenfalls gleichbleibende EMK von 100 V aufweisen.

Bild 6



Unsere Stromquelle hat also im Leerlauf eine Spannung von 100 V. Die Leerlaufspannung ist nämlich gleich der inneren Spannung und damit gegeben durch die EMK der Stromquelle.

Im Kurzschlußfall wird die gesamte innere Spannung dazu verwendet, einen Strom durch den Innenwiderstand der Stromquelle hindurchzutreiben, da im Kurzschlußfall der Stromquellen-Innenwiderstand den gesamten Widerstand des Stromkreises darstellt. Der Kurzschlußstrom beträgt hier 100 V : 4 Ω = 25 A.

In **Bild 6** sind Leerlauf- und Kurzschlußpunkt eingetragen. Der Leerlaufpunkt ergibt sich aus der Leerlaufspannung und dem Belastungsstrom 0 A, der Kurzschlußpunkt aus dem Kurzschlußstrom und der Klemmenspannung 0 V. Die gerade Verbindungslinie zwischen Leerlauf- und Kurzschlußpunkt ist unsere Stromquellen-Kennlinie. Sie umfaßt alle Betriebsfälle, die zwischen Leerlauf und Kurzschluß liegen.

Da der Spannungsabfall bei gleichbleibendem Innenwiderstand dem Belastungsstrom verhältnisgleich ist und da die innere Spannung außerdem hier einen konstanten Wert hat, muß sich als Stromquellen-Kennlinie in unserem Fall eine Gerade ergeben.

Wir betrachten als Beispiel einen Belastungsfall. Der Belastungsstrom betrage 4,5 A. Das bedeutet bei 4 Ω Innenwiderstand im Innern der Stromquelle einen

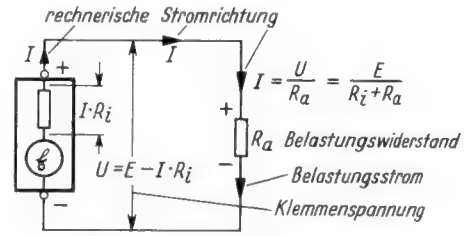


Bild 7

Spannungsverbrauch von 4 Ω · 4,5 A = 18 V. Somit ergibt sich für diesen Belastungsfall die Klemmenspannung zu 100 V — 18 V = 82 V. Wir betrachten hierzu die vorher gebrachte Tabelle sowie die Bilder 4, 5 und 6.

Bild 7 stellt für uns eine Wiederholung dar. In ihm sind die behandelten Zusammenhänge mit Formelzeichen angegeben.

Fachausdrücke

Belastung: Belastung bedeutet Leistungsentnahme. Man spricht in diesem Sinne von Netzbelastung, von Belastung eines Netzteiles und von Belastung einer Batterie oder auch eines Spannungsteilers. Als Anhaltspunkt für die Belastung wird selten die Leistung, manchmal der Strom und häufig der Widerstand angegeben. Man kennzeichnet die Belastung durch den „Belastungswiderstand" oder durch den „Belastungsstrom".

Betriebsfall: Bestimmter Betriebszustand und der dafür geltende Zusammenhang. Der Betriebsfall einer belasteten Stromquelle wird durch die der Stromquelle und der Belastung gemeinsamen Werte der Klem-

menspannung und des Stromes gekennzeichnet. Dem Betriebsfall entspricht im Kennlinienbild der Betriebspunkt.

EMK: Elektromotorische Kraft — also die Kraft, die die Elektronen bewegt. Man kann die EMK auch als „innere Spannung" auffassen. Die Leerlaufklemmenspannung einer Stromquelle entspricht deren EMK. Die EMK kann vielfach als belastungsunabhängig angesehen werden. In manchen Stromquellen ist sie aber stark vom Belastungsstrom abhängig.

Innenwiderstand: Widerstand des im Innern einer Stromquelle zwischen deren Anschlüssen vorhandenen Stromweges. Für den Innenwiderstand wird in der belasteten Stromquelle eine Spannung verbraucht. Bei Kurzschluß der Stromquelle ist der Kurzschlußstrom durch den Innenwiderstand begrenzt.

Innere Spannung: Spannung, die an den Klemmen einer Stromquelle nur in deren Leerlauffall gemessen werden kann. Meist nennt man die innere Spannung „EMK".

Kurzschluß: In der Praxis einigermaßen, in der Theorie völlig widerstandsfreie Verbindung zweier Punkte, zwischen denen sonst eine Spannung herrscht.

Kurzschlußfeste Stromquelle: Stromquelle, die einen Kurzschluß verträgt, ohne Schaden zu nehmen. In übertragenem Sinn kann man auch einen kurzschlußfesten Transformator als kurzschlußfeste Stromquelle auffassen.

Kurzschlußpunkt: Im Kennlinienbild, das die Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung für eine Stromquelle zeigt, der Kennlinienpunkt, für den die Spannung den Wert Null aufweist.

Kurzschlußstrom: Strom, der von einer Stromquelle bei widerstandsfreier Verbindung ihrer Klemmen bewirkt wird.

Leerlaufpunkt: Im Kennlinienbild, das die Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung für eine Stromquelle zeigt, der Kennlinienpunkt, für den der Strom den Wert Null hat.

Leerlaufspannung: Klemmenspannung der unbelasteten Stromquelle.

Ein Antennen-Testgerät für die Praxis

Von Helmut Hesselbach

Bei der Errichtung von hochwertigen Fernseh-Antennen reichen Erfahrungen allein nicht aus. Besonders bei größeren Anlagen und in Gebieten mit ungenügender Feldstärke sind für jeden Fall immer neue Untersuchungen über den günstigsten Antennenstandort und die günstigste Antennenhöhe erforderlich. Professionelle Antennenbauer wissen ein Lied davon zu singen, wie zeitraubend und mühsam solche Untersuchungen sein können. Das Antennen-Testgerät von Kathrein hatte daher im Antennenbau viele Freunde gewonnen, die auf ein solches Hilfsmittel nicht mehr verzichten können. Auch vom wirtschaftlichen Standpunkt macht sich ein derartiges Gerät schnell bezahlt, denn das Fernsehgeschäft ist mit dem Antennenbau unlösbar verbunden.

Das neue Antennen-Testgerät AT 200 M, das als Nachfolgetyp des seit zwei Jahren eingeführten Gerätes der Fa. Kathrein anzusprechen ist, wird von der Meßgerätefirma A. Klemt in Olching hergestellt **(Bild 1)**. Es weist eine Reihe von Verbesserungen auf, welche sich besonders im praktischen Betrieb als wünschenswert herausgestellt haben. Die Anforderung an ein Gerät, das, um die Schulter gehängt, betrieben wird, sind z. T. wesentlich schärfer als etwa bei einem Laboratoriumsgerät. Vor allem ist die Frage der Batterien wesentlich. Einesteils soll das Gewicht der Batterien, das einen erheblichen Anteil am Gesamtgewicht hat, nicht zu groß sein und andererseits wird eine lange Lebensdauer gefordert. Diese zwei Bedingungen widersprechen sich und können nur durch eine Schaltung mit relativ geringem Stromverbrauch erfüllt werden. Ebenso darf die Frage der Stabilität nicht unterschätzt werden. Besonders bei geringen Bandbreiten, wie diese zur Erzielung einer hohen Empfindlichkeit zweckmäßig sind, machen sich bereits geringe Verstimmungen durch Temperatur, Lagerung und Antrieb des Abstimm-Mittels oder sonstige Einflüsse bedingt, sehr störend bemerkbar.

Weitaus wichtiger als eine große Absolutgenauigkeit, welche auch bei „großen" Meßgeräten nicht ohne weiteres erzielt werden kann, ist bei einem Testgerät für den Antennenbau ein zuverlässiger und robuster Aufbau, sowie die einfache Bedienung und Handhabung. Hier sind auch „Kleinigkeiten", wie z. B. der Ersatz des Kopfhörers durch einen eingebauten Lautsprecher, bedeutungsvoll.

Aufbau und Wirkungsweise

Die Frontseite des Gerätes wird von den beiden großen Skalen für die Anzeige der Antennen-Spannung und der Meßfrequenz beherrscht. Der Frequenzbereich umfaßt 42 bis 225 MHz ohne Umschaltung und somit die Bänder I, II und III, sowie die dazwischenliegenden Bereiche. Dies wurde durch die Verwendung eines induktiven Abstimmaggregates erreicht. Trotzdem konnte durch einen umschaltbaren Feinbetrieb von 1 : 8 und 1 : 150 eine bequeme und zugleich sichere Einstellbarkeit erreicht werden **(Bild 2)**.

Als Meßantennen werden die bereits bisher gebräuchlichen Typen der Kathrein-Meßantenne verwendet. Durch einen eingebauten Übertrager wird bei diesen Antennen der Fußpunktwiderstand auf 150 Ω transformiert und dem Eingangswiderstand des Gerätes angepaßt. Eine zweifache Selektion des Eingangs verhindert das Entstehen von Kreuzmodulation durch etwa gleichzeitig einfallende Kurzwellen- und Rundfunksender.

Die Spannungsanzeige des Gerätes umfaßt zwei Bereiche: Einen linearen Anzeigebereich von 5 bis 200 µV und einem logarithmischen Bereich von 10 µV bis 50 mV.

Für Spannungsmessungen in der Nähe von Sendern oder an Oszillatoren kann durch einen vorsteckbaren Spannungsteiler mit 40 dB Dämpfung der Meßbereich bis auf 5 Volt ausgedehnt werden. Die Genauigkeit der Spannungsanzeige beträgt ± 30 % ± 2 µV. Für vergleichende Messungen an Antennen kann unter Bezugnahme auf die Antennen-Spannung eines einfachen Dipols auch eine relativ höhere Genauigkeit erreicht werden.

Durch die Verwendung von fünf Röhren, wobei die letzte Zf-Röhre in Reflexschaltung gleichzeitig zur Nf-Vorverstärkung herangezogen wird, konnte eine ausreichende Gesamtverstärkung erzielt werden. Da außerdem als Heizspannungs-Quelle ein Nickel-Eisen-Sammler bereits eingebaut ist, sind bei diesem Gerät keine Sorgen mit der Heizbatterie vorhanden. Durch die abschaltbare Endröhre werden weitere Einsparungen im Batterieverbrauch ermöglicht. Angenehm ist ferner, daß der Sammler für die Röhrenheizung zum Laden nicht ausgebaut zu werden braucht, sondern durch einen in das Gerät einsteckbaren Netzzusatz aufgeladen werden kann.

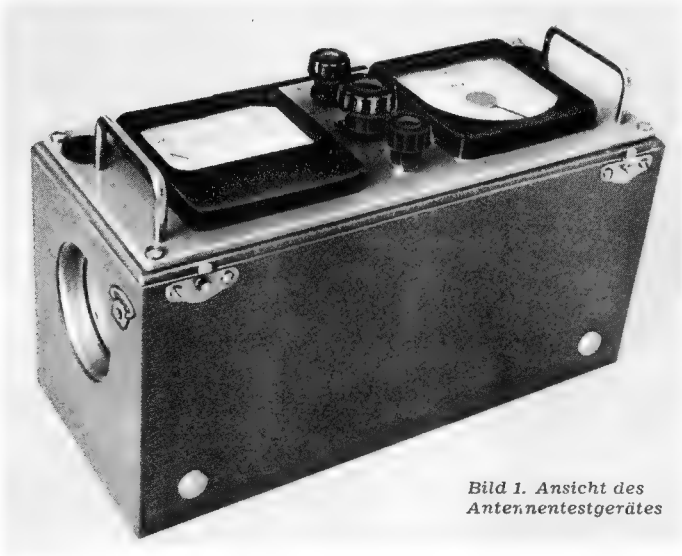


Bild 1. Ansicht des Antennentestgerätes

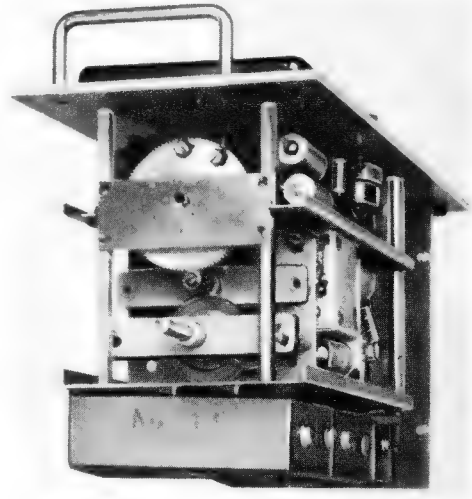


Bild 2. Inneres des Antennentestgerätes (Zahnradantrieb und Zahnradanschlag)

Schaltungsfeinheiten

Auch in der Schaltung **(Bild 3)** lassen sich einige Verbesserungen und bemerkenswerte Abweichungen von der „normalen" Bauweise erkennen. Neben dem bereits erwähnten Eingangsbandfilter ist vor allem die Mischstufe kennzeichnend, in der eine Diode OA 150 verwendet wird. Die dabei erzielte Mischverstärkung beträgt 0,5. Die dreistufige Zf-Verstärkung verwendet nur einen abstimmbaren Kreis. Trotzdem wird eine hohe Verstärkung und eine schmale Durchlaßkurve erzielt, wie **Bild 4** beweist.

Um die Anzeige-Spannung zu gewinnen, wird keine Brückenschaltung verwendet. Dadurch entfallen Ungleichmäßigkeiten durch unterschiedliche und veränderliche Röhrencharakteristiken, und man braucht den Nullpunkt nicht abzugleichen. Das eingebaute Meßwerk ist stoßsicher, dies kommt der Betriebssicherheit zugute. Um mit einer Diode sowohl eine gegen Nullpotential negative Regelspannung, als auch eine positive Anzeigespannung zu erreichen, wurde der Ableitwiderstand des Diodenkreises aufgeteilt. Der positive Wert für die Anzeige-Spannung wird an dem mit der Diode in Reihe liegenden Widerstand von 20 kΩ abgegriffen.

Der Oszillator arbeitet in Dreipunktschaltung mit kapazitiver Spannungsteilung. Zur Abstimmung wird eine Einheit des „inductuners" verwendet. Die kleinen Elektrodenkapazitäten und die geringe Wärmeentwicklung der Röhre DC 70 wirken sich günstig auf die Frequenzkonstanz des Oszillators aus.

Der große Anzeigenbereich über ein Eingangsspannungsverhältnis von 1 : 5000 wird durch eine gleitende Regelung er-

UNSERE QUALITÄTSGERÄTE

UNSERE UMFANGREICHE WERBUNG

UND IHRE VERKAUFSERFAHRUNG

SIND

GARANTEN

IHRER UMSATZSTEIGERUNG

Graetz

RUNDFUNKGERÄTE FERNSEHGERÄTE
MUSIKTRUHEN FERNSEHTRUHEN
RUNDFUNK-FERNSEH-KOMBINATIONEN

Näheres über unser Neuheitenprogramm durch unsere Sonderprospekte und Informationsschriften

Bitte besuchen Sie uns auf der großen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung vom 26. 8. bis 9. 9. in Düsseldorf, Halle M, Stand 12/16

reicht, die verschieden stark auf die drei Zf-Stufen einwirkt. Diese Schaltungsmaßnahme ergibt außerdem eine größere Sicherheit gegen Übersteuerungen und einen Skalenverlauf mit nähernd logarithmischer Teilung. Auf diese Weise wird außerdem eine über den gesamten Spannungsbereich gleiche Ablesegenauigkeit sichergestellt. Im linearen Anzeigebereich, der zur Erhöhung der Anzeigeempfindlichkeit vorgesehen wurde, wird die Regelung unterdrückt und das Spannungsteiler-Verhältnis für die Anzeige vergrößert.

Messungen und Teste

Bei Inbetriebnahme sind zunächst Heiz- und Anoden-Spannungen zu kontrollieren bzw. nachzuregeln. Die drei hauptsächlich interessierenden Bänder sind auf der großen Rundskala besonders markiert, so daß die Abstimmung auf die gewünschte Frequenz keine Schwierigkeiten bereitet.

Der Anzeigewert des Gerätes gilt für die Eingang-Anpassung an 150 Ω. Für die Messung an Kabeln und Leitungen mit 60 und 240 Ω stehen Übergangsglieder zur Verfügung. Dabei ist jedoch die zusätzliche Dämpfung dieser Glieder mit 4...5 dB zu berücksichtigen.

Verwendet man zunächst eine Testantenne und will den Wert für den einfachen Dipol mit 240 Ω Fußpunktwiderstand wissen, so ist der dem Widerstands-Übersetzungs-Verhältnis entsprechende, um 3 dB höhere Wert einzusetzen. Bei einem Meßergebnis von 20 µV mit dem Meßdipol erhält man somit für den Faltdipol etwa 28 µV. Durch Verwendung einer Antenne mit 9 dB Gewinn könnte man diese Spannung bis auf 80 µV vergrößern, ohne daß diese jedoch für einen einigermaßen rauschfreien Bildempfang ausreichen würde. Die Empfindlichkeit des Gerätes ermöglicht somit Messungen auch bei geringsten Feldstärken.

Auch das Ausrichten von Antennen zum Sender kann mit Hilfe einer Testantenne durchgeführt werden. An Hand der Spannungsanzeige läßt sich diese Richtung einfacher und sicherer bestimmen, als bei Beobachtungen des Bildschirmes, ganz abgesehen davon, daß das für solche Zwecke geeignete Testbild immer nur kurzzeitig gesendet wird. Allerdings sei bemerkt, daß diese „blinde" Ausrichtung von Antennen dann versagt, wenn sehr starke Reflexionen vorhanden sind.

Übrigens ist es mit dem Testgerät auch durchaus möglich, sich über etwa vorhandene Reflexionen zu informieren, ohne zugleich einen Empfänger verwenden zu müssen. Die Richtcharakteristik der Meßantenne zeigt im freien Raum zwei sehr deutlich ausgeprägte Minimumstellen; dabei läßt sich ein Verhältnis Maximum : Minimum von über 30 : 1 erreichen. Unter dem Einfluß von Reflexionen und der näheren Umgebung wird dieses Maximum : Minimum-Verhältnis mehr oder weniger stark verwischt, und es lassen sich somit daraus Rückschlüsse auf solche Umgebungseinflüsse ziehen. Allerdings kann eine solche „quantitative Analyse" erforderlichenfalls nicht die genaue Ausrichtung der Antenne nach dem besten Bildempfang ersetzen. Immerhin kann man aber Hinweise darüber geben, ob eine Antenne mit einem normalen Vor-Rück-Verhältnis ausreichend ist, oder ob man besser gleich eine scharfbündelnde Ausführung verwendet.

Ferner läßt sich als Erfahrungsregel feststellen, daß der Einsatz eines Antennen-Testgerätes vor allem in Gebieten mit geringer Feldstärke zu empfehlen ist, da hier die Frage des günstigsten Aufstellungsortes eine entscheidende Bedeutung hat. Durch Sorgfalt ist bei der Auswahl des Antennen-Standortes mehr „Gewinn" zu erzielen ist, als durch aufwendige Antennengebilde. Auch läßt sich damit die vielerorts vorhandene Meinung, daß man eine an einen ungünstigen Ort montierte Fernseh-Antenne durch „Aufstockung" wesentlich verbessern könne, leicht widerlegen. Der Gewinn an Antennen-Spannung beträgt in der Praxis dabei meist weniger als 3 dB und reicht damit kaum zu einer merkbaren Verbesserung aus. Viel günstiger ist es in solchen Fällen, mit einem Antennen-Testgerät einen neuen Standort zu suchen.

Große Dienste kann ein Antennen-Testgerät schließlich auch bei der Überprüfung von Gemeinschafts-Antennen-Anlagen leisten. Durch Messungen der Gleichstromwiderstände bzw. mit Hf-Messungen im Mittelwellenbereich läßt sich eine moderne LMKUF-Anlage nicht sicher genug prüfen. Insbesondere die Kabeldämpfungen, sowie etwaige Welligkeit machen sich erst im obersten Bereich bemerkbar.

Da einesteils die vorhandenen Verstärker nur bis zu einer bestimmten Spannung aussteuerbar sind und andererseits auch für die Teilnehmer am Ende des längsten Kabelstranges noch ausreichende Spannungen erwartet werden, ist die Einpegelung einer solchen Anlage keine ganz einfache Aufgabe und ohne ein empfindliches Testgerät kaum zu lösen.

Unter diesem Gesichtswinkel können sich die Kosten für das Gerät schnell amortisieren. Nicht nur die Einsparung von Arbeitszeit bei Empfangsversuchen ist zu berücksichtigen, sondern auch die zusätzliche Geschäftsbelebung. Weiterhin können bei einer gemeinsamen Beschaffung durch eine Innung oder durch das Ausleihen des Gerätes von Großhandlungen an ihre Kunden die Anschaffungsschwierigkeiten verringert werden.

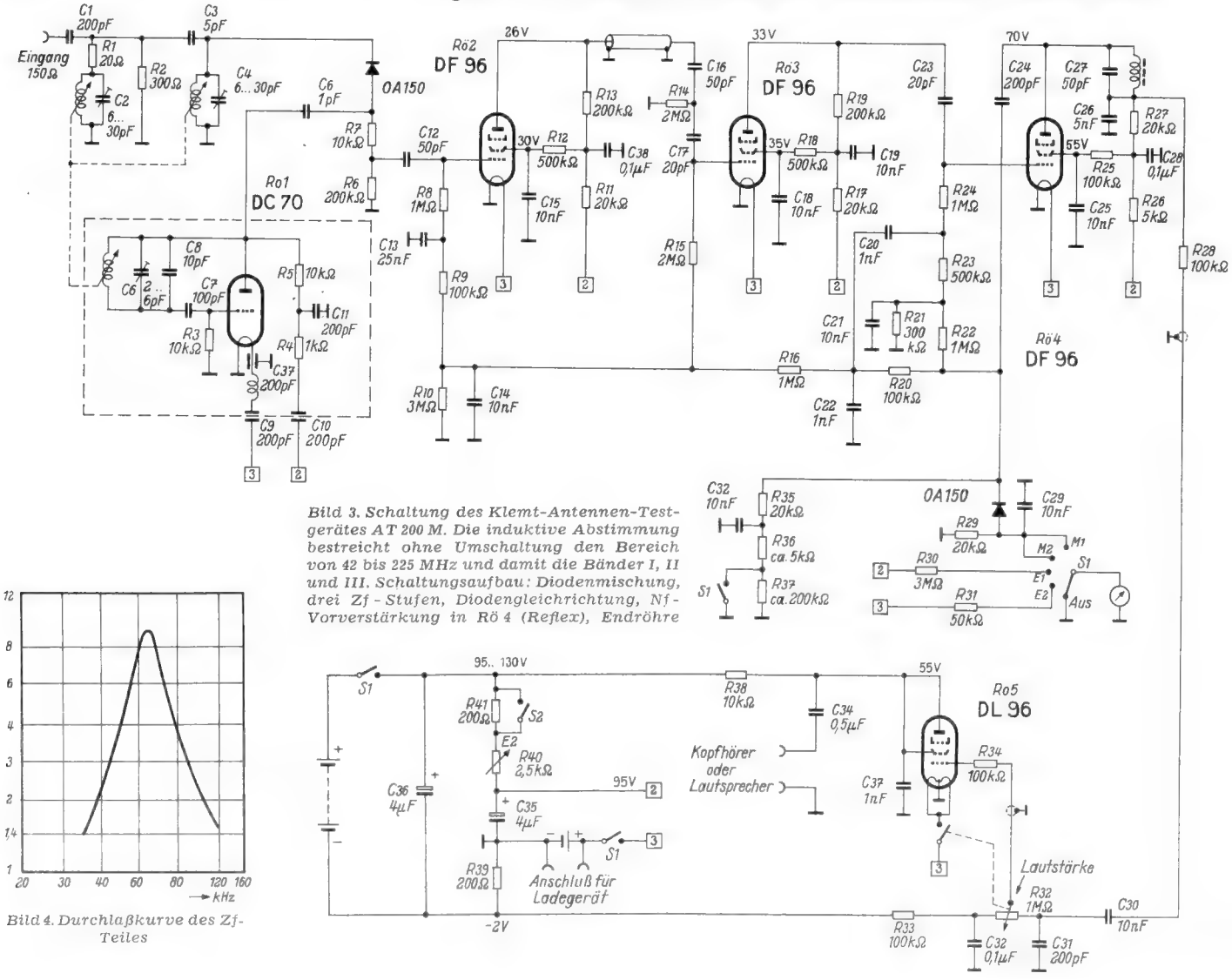


Bild 3. Schaltung des Klemt-Antennen-Testgerätes AT 200 M. Die induktive Abstimmung bestreicht ohne Umschaltung den Bereich von 42 bis 225 MHz und damit die Bänder I, II und III. Schaltungsaufbau: Diodenmischung, drei Zf-Stufen, Diodengleichrichtung, Nf-Vorverstärkung in Rö 4 (Reflex), Endröhre

Bild 4. Durchlaßkurve des Zf-Teiles

Impedanz-Anpassung durch den Dipol

Streng genommen ist der Faltdipol nur dann richtig an ein 240-Ω-Bandkabel angepaßt, wenn er ohne Reflektor oder Direktor verwendet wird. Jedes Zusatzelement verringert den Fußpunktwiderstand und es bedarf sorgfältiger Bemessung der Längen und Abstände, oder zusätzlicher Anpassungsleitungen, um eine bestimmte Welligkeit nicht zu überschreiten.

Die Firma Schniewindt geht bei einem großen Teil ihrer Antennenkonstruktionen einen anderen Weg und nimmt die Impedanz-Anpassung bereits durch den Dipol selbst vor. Ebenso wie sich bei einem Faltdipol der Fußpunktwiderstand gegenüber einem Einfachdipol erhöht, wächst er nochmals an, wenn man vom Faltdipol zum Dreifachdipol übergeht. Man kann dann ruhig Elemente hinzufügen, sie lassen sich leicht so anordnen, daß man kompromiß-

Bild 1. Schniewindt-Breitbandantenne Typ 310

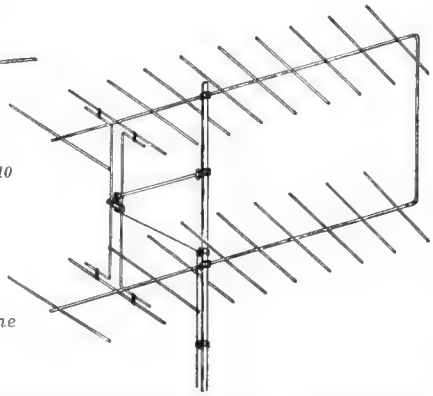


Bild 2. Schmalbandantenne Typ 320

los gerade auf den gewünschten Fußpunktwiderstand von 240 Ω herunterkommt. Eine Reihe von Schniewindt- Ein- und Mehrebenenantennen für Band III ist nach diesem Prinzip aufgebaut.

In einigen Neuentwicklungen wird ferner ein Verfahren angewendet, das gleichfalls einen Fußpunktwiderstand von genau 240 Ω ergibt. Man benutzt hier gestreckte Dipole mit Delta-Anpassung. Bekanntlich wird bei einem gestreckten durchgehenden Dipolstab das Bandkabel kurzgeschlossen, wenn man es genau in der Mitte des Stabes anschaltet. Der Fußpunktwiderstand beträgt hier null Ohm. Wandert man mit den Anzapfstellen nach außen, so wächst der Fußpunkwiderstand. Man findet dabei, auch bei Vorhandensein von Zusatzelementen, eine Stelle, bei der der Anpassungswiderstand genau 240 Ω beträgt.

In dieser Form ist die Breitband-Fernsehantenne Typ 310 **(Bild 1)** konstruiert. Sie besteht aus einem gestreckten Dipol mit nach außen versetzten Anschlüssen und einem Reflektor. Diese Antenne ist für Nahempfang in Gebieten großer Feldstärke bestimmt. Sie wird in zwei Ausführungen für je vier Kanäle geliefert. — Bei sehr geringer Feldstärke und starken Reflexionen in bergigen Gegenden erhält man mit der Schmalbandantenne Typ 320 einen hohen Spannungsgewinn durch horizontale und gute Störbefreiung durch vertikale Bündelung. Diese Antenne besteht nach **Bild 2** aus zwei Etagen mit je 10 Elementen. Auch hier erkennt man gut die Ankopplung des Kabels an die durchgehenden Dipolstäbe.

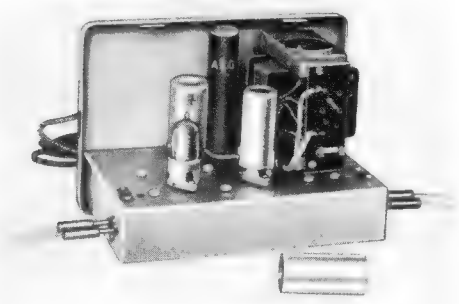


Bild 3. Chassis des Antennenverstärkers AV 400

Antennenverstärker

Der Antennenverstärker AV 400 für Band III dient zum Aufbau von Fernseh-Einzelantennenanlagen oder kleineren Gemeinschaftsantennenanlagen bis zu 14 Teilnehmern. Mit zwei Röhren ECC 85 bestückt liefert er eine 22fache Verstärkung bei einer Bandbreite von ca. 10 MHz. Der Verstärker, dessen übersichtlichen Aufbau **Bild 4** zeigt, wird jeweils auf den benötigten Kanal abgestimmt. Preis 196.— DM. Für UKW-Empfang (Band II) steht ein ähnlicher Verstärker, Typ AV 403 (172.— DM), zur Verfügung. Er ergibt wegen der günstigen Frequenzen bereits mit zwei Röhren EF 80 eine 40fache Verstärkung für das gesamte UKW-Band. Der Zweikanalverstärker AV 405 (156.— DM) liefert bei KML 20fache und für UKW 10fache Verstärkung. Hersteller: C. Schniewindt KG, Neuenrade/Westf

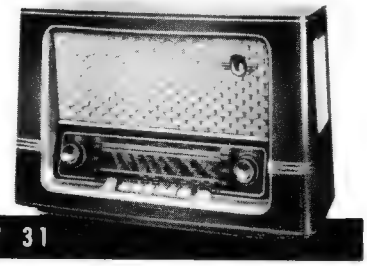
Schreibmaschinentastaturen für Elektrotechnik

Beim Schreiben elektrischer Berichte mit der Schreibmaschine muß man stets Lücken lassen, um die auf der Tastatur nicht vorhandenen Zeichen später von Hand in den Text einzufügen. Für Olympia-Schreibmaschinen sind deshalb zwei neue Spezialtastaturen für Elektrotechnik herausgebracht worden. Die Tastatur Elektrotechnik I ist vorwiegend für den Elektrohandel und für die Starkstromtechnik bestimmt, die Tastatur II dagegen für Schwachstrom- und Fernmeldetechnik sowie für die theoretische Elektrotechnik. Diese Tastatur enthält u. a. das Zeichen μ, wie es z. B. für μF gebraucht wird, ferner das Wurzelzeichen √, sowie ω, π, ferner φ für den Phasenwinkel, η für den Wirkungsgrad und β. Die Tasten können ferner durch weitere Zeichen für λ = Wellenlänge und Ω = Ohm ergänzt werden. Mit Hilfe dieser Tasttatur ist es möglich, fernmeldetechnische Fachaufsätze fließend zu schreiben. Hersteller: Olympia-Werke AG, Wilhelmshaven.

3 SCHAUB LORENZ Geräte

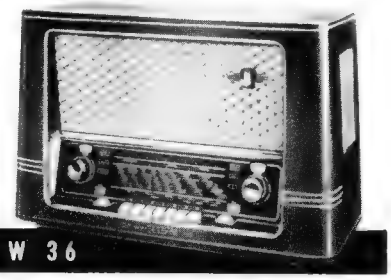
AUS DER NEUEN GOLDSTADT-SERIE

RAUMKLANG
UKW-VORSTUFENSUPER
6/11 Kreise, 4 Bereiche, 3 Lautsprecher, getrennte Baß- und Höhenregelung, Dipol- und drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige. Einknopf-Automatik Erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder.
Röhren ECC 85, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85, EZ 80



GOLDSUPER W 31

HOCHLEISTUNGS-
UKW-VORSTUFENSUPER
10/13 Kreise, 4 Bereiche, 4 Lautsprecher, getrennte Baß- u. Höhenregelung drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige, eingebaute Gehäuse-Dipolantenne, ZF-4-Kreis-Filter, erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder. Diodenausgang für Tonbandanschluß
Röhren. ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 84 EM 85, EZ 80.



GOLDSUPER W 36

FORMVOLLENDETE MUSIKTRUHE HÖCHSTER LEISTUNG MIT 10 PLATTENWECHSLER
6/11 Kreise, 4 Bereiche, 3 Lautsprecher, getrennte Baß- und Höhenregelung, Dipol- und drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige. Einknopf-Automatik Erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder.
Röhren ECC 85, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85, EZ 80
10-Plattenwechsler für alle Geschwindigkeiten und alle Platten, Einbauständer für 50 Schallplatten.

GOLDTRUHE WINDSOR 56

Unsere GOLDSTADT-SERIE 1954/55 hat ein so überzeugendes Echo gefunden, daß wir in dieser Richtung weitergearbeitet haben. Neue Gehäuseformen, edle Hölzer mit neuartigen Farbtoneffekten und übersichtliche Skalen geben diesen Geräten ein geschmackvolles Aussehen
Mit weiteren Neuentwicklungen überraschen wir Sie auf unserem Stand Nr. 6 Halle P bei der Funkausstellung in Düsseldorf.

SCHAUB APPARATEBAU · PFORZHEIM
ABTEILUNG DER C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT

Gittervorspannung aus der Heizleitung

Gelegentlich sieht man sich vor die Notwendigkeit gestellt, die Gittervorspannung der Röhre einer Nf-Spannungsverstärkerstufe, die bisher mit einem großen Ableitwiderstand erzeugt wurde, mit einer anders erzeugten Gittervorspannung zu versehen, oder der Diodenstrecke, die die Schwundregelspannung hervorbringt, eine diesen Vorgang verzögernde Vorspannung zu geben.

In solchen Fällen ist es nützlich zu wissen, daß aus der 6,3-V-Heizspannung eine Gittervorspannung bis zu — 18 V gewonnen werden kann. Die einfachste Möglichkeit zeigt **Bild 1.** Der nicht geerdete Pol der Heizleitung ist mit der Katode einer Diode verbunden, so daß die Heizspannung gleichgerichtet wird und den Kondensator C 1 auflädt; über das RC-Glied R 2, C 2 gelangt die gegen das Chassis negative Spannung an die erforderliche Stelle. Der veränderlich eingezeichnete Querwiderstand R 1 ist in jedem Falle erforderlich, damit Fehlströme in der Gitterspannungsleitung nicht zu erheblichen Spannungsabweichungen führen. Selbst wenn R 1 keinen Widerstand aufweist, besteht keine Gefahr, daß der Querstrom so groß wird. Er ist durch den Innenwiderstand der Diodenstrecke auf einen kleinen Wert begrenzt.

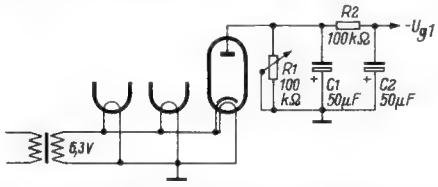


Bild 1. Gewinnung von Gittervorspannung bis -8 V mit einer besonderen Diode

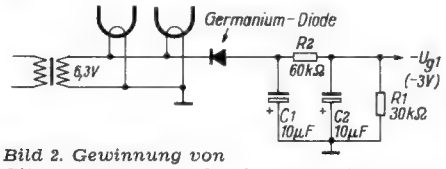


Bild 2. Gewinnung von Gittervorspannung durch Germanium-Diode

Es liegt auf der Hand, daß die Verwendung einer Germanium-Diode einfacher ist als Gleichrichtung durch eine Röhrendiode. **Bild 2** zeigt eine solche Schaltung nach Angaben der Sylvania Company. Größere und kleinere Spannungen ergeben sich durch einen größeren oder kleineren Wert des Widerstandes R 1. Wenn er durch die Widerstandsbahn eines Potentiometers von 100 kΩ ersetzt wird, können mit dem Schleifer Spannungen zwischen etwa 0 und — 8 V abgenommen werden.

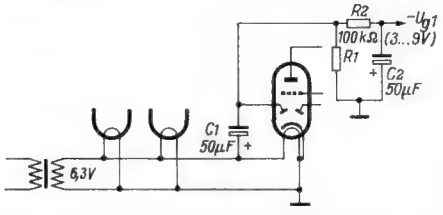


Bild 3. Gewinnung von Gittervorspannung durch die freie Diodenstrecke einer für andere Zwecke verwendeten Kombinationsröhre

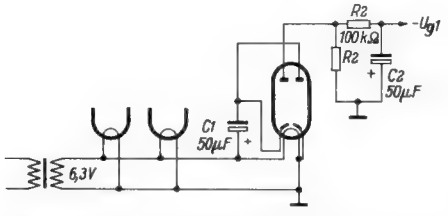


Bild 4. Gewinnung von Gittervorspannung bis -18 V aus der Heizspannung von 6,3 V durch Spannungsverdoppelung mit einer Duodiode

Nach **Bild 3** kann Gittervorspannung durch eine freie Diodenanode einer Kombinationsröhre erzeugt werden. Da die Katode wegen der anderen Röhrenfunktionen mit dem Chassis verbunden sein muß, wird hier eine andere Schaltung angewandt.

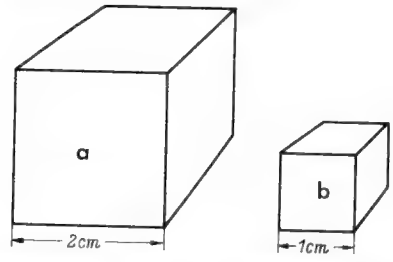
Schließlich zeigt die Schaltung **Bild 4**, wie durch Spannungsverdopplung aus der 6,3-V-Heizspannung bis zu — 18 V Gittervorspannung gewonnen werden kann. Während die Spannung einer Halbwelle den Kondensator C 1 auflädt, liegt die der nächsten Halbwelle mit ihm in Reihe. In allen diesen Fällen kann eine Gittervorspannung hervorgebracht werden, deren Höhe über der der Heizspannung liegt, weil der Wert 6,3 V die Effektivspannung darstellt, bei der die Spitzenspannung von 8,9 V auftritt. Bei Spannungsverdopplung (Bild 4) kann die erzeugte Gleichspannung die doppelte Höhe dieses Wertes erreichen. Die erzeugten Spannungen können nur mit einem Meßinstrument hohen Innenwiderstandes gemessen werden, am besten mit einem Röhrenvoltmeter, weil sonst die Spannung durch die Belastung mit dem Meßstrom zusammenbricht.

Dr. A. Renardy

Hohe Stromdichten bei Kleinübertragern

Für die Strombelastung von Transformatorwicklungen finden sich recht verschiedenartige Wertangaben. Am meisten werden Zahlen von 2 bis 3 A/mm² Querschnitt genannt. Bisweilen wird auch darauf hingewiesen, daß die oberen Lagen (Heizwicklung) wegen der besseren Kühlung höher belastet werden dürfen. Daraus geht hervor, daß die Frage der Strombelastung hauptsächlich ein Kühlproblem ist. Der Spannungsverlust durch zu dünne Drähte ist von geringerer Bedeutung, denn er kann leicht durch einige zusätzliche Windungen ausgeglichen werden.

Die Selbstaufheizung von Transformatorwicklungen durch den fließenden Strom hat zwei Folgen: Einmal steigt wegen des positiven Temperaturkoeffizienten der Wicklungswiderstand während des Betriebes an; dies ergibt absinkende Spannungen, die natürlich unerwünscht sind. Andererseits wird durch die auftretende Verlustwärme das Isoliermaterial thermisch beansprucht, so daß die Isolation leidet und Durchschläge auftreten können.



Verkleinert man die Abmessungen eines Körpers gleichmäßig in jeder Richtung, so nimmt das Volumen stärker ab, als die Oberfläche. Bei einem Längenverhältnis 1:2 beträgt das Oberflächenverhältnis 1:4 und das Volumenverhältnis 1:8

Nun finden sich in besonders sorgfältig aufgestellten Wickelunterlagen erstaunlicherweise für die einzelnen Transformatorengrößen recht verschiedenartige maximal zulässige Strombelastungen. Die untenstehende **Tabelle** zeigt eine solche Reihe von Werten.

Diese Zahlen gelten für eine Übertemperatur von 60° C an einem frei im Raum aufgestellten Transformator, und zwar für die unterste Wicklung! Bei eng eingebauten Übertragern wird man natürlich nicht an diese obere Grenze der Strombelastung herangehen. Endgültigen Aufschluß über den zulässigen Wert ergibt stets eine betriebsmäßige Messung, wobei zweckmäßig eine zulässige Übertemperatur von 60° C zugrunde gelegt wird.

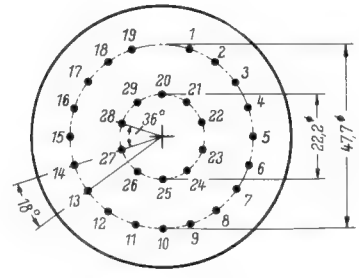
Wie erklärt sich nun, daß man bei kleineren Typen mit der Strombelastung höher gehen kann? Denkt man sich nach **Bild a** einen Würfel mit einer Kantenlänge von 2 cm, so beträgt seine gesamte Oberfläche $6 \cdot 4 = 24$ cm², sein Inhalt $2^3 = 8$ cm³. Nimmt man nach **Bild b** einen Würfel mit der halben Kantenlänge an, so beträgt dessen Oberfläche 6 cm² und sein Inhalt 1 cm³.

Das bedeutet aber, daß bei einem Transformator in jeder Richtung mit halb so großen Abmessungen das Volumen nur noch $^1/_8$ beträgt, die Oberfläche jedoch nur auf $^1/_4$ verringert wird; d. h. daß die wärmeabgebende Oberfläche im Verhältnis zum Volumen größer geworden ist. Der Kleintransformator kann also besser abkühlen und daher darf die Stromdichte für die gleiche Übertemperatur höher sein. Man kann diese Gesetzmäßigkeit auch anders ausdrücken: Das Volumen eines Körpers wächst kubisch, seine Oberfläche jedoch quadratisch. Bei einem größeren Volumen wird also die Oberfläche nicht entsprechend größer, die Abkühlungsmöglichkeit ist daher schlechter und die Stromdichte ist für größere Transformatoren herabzusetzen.

DIN-Kerngröße	M 42	M 55	M 65	M 74	M 85	M 102 a	M 102 b
Maximal zulässige Stromdichte A/mm²	6	4,5	3,5	3,2	3	3	2,8

Ein 29-Stift-Sockel

Nach dem Duodekalsockel (mit 12 Stiften) und dem Diheptalsockel (mit 14 Stiften) ist jetzt in den USA ein Röhrensockel mit 29 Stiften (Small-Button-Twentyninar-29-Pin-Base) entstanden. Er wird bei dem Sekundäremissionsvervielfacher der RCA Type 6372 benutzt. 29 Stifte können natürlich nicht auf einem Teilkreis angeordnet werden; der Abstand zwischen zwei Stiften, die Isolation und Spannungsfestigkeit würden dann zu klein werden. Man hat bei diesem Sockel deshalb zwei Teilkreise: einen inneren Teilkreis mit 10 Stiften, je 36° voneinander entfernt, und einen großen äußeren Teilkreis mit 19 Stiften, je 18° voneinander entfernt. Der Platz des 20. Stiftes ist leer, so daß eine Verwechselung ausgeschlossen ist. Der innere Teilkreis hat einen Durchmesser von 22,2 mm (von Stiftmitte zu Stiftmitte gemessen), der äußere Teilkreis hat einen Durchmesser von 47,7 mm. Die Stifte sind 1,27 ± 0,076 mm stark.



Erweiterte Typenreihe bei Germaniumdioden

Auf der diesjährigen Messe in Hannover war auf der Sonderschau aus Amerika in Halle 11 eine Modelleisenbahnanlage aufgebaut, bei der Germaniumdioden zum Überwachen und Steuern von Zügen, Weichen und Signalen eingesetzt waren. Dieser Stand zeigte also, wie weitreichend das Anwendungsgebiet dieser Bauelemente geworden ist.

Den verschiedenartigen Forderungen, die dabei auftreten, werden auch die Typenreihen der Herstellerfirmen angepaßt. So unterscheidet Siemens zwei Serien, die Rundfunkdioden mit den Kennbuchstaben RL (Richtleiter) und die technischen Dioden mit den Kennzeichen GD (Germaniumdioden). Äußerlich unterscheiden sie sich dadurch, daß die technischen Dioden im Keramikrohr mit Metallkappen geliefert werden. Der größte Durchmesser beträgt hierbei ca. 5 mm. Die Rundfunkdioden sind schlanker und laufen in konischen Enden aus.

Tabelle 1 zeigt die Typenreihe für Rundfunkempfänger. Die einzelnen Diodenpaare für FM-Detektoren werden hierbei nach ihrem dynamischen Verhalten ausgesucht, so daß sich gute Symmetrie ergibt. In der Typenreihe für Fernsehempfänger **(Tabelle 2)** ist bereits eine Mischdiode für das Deziband vorgesehen. Die Daten der technischen Dioden sind in **Tabelle 4** zusammengestellt. Besonders inter-

Tabelle 1. Siemens-Germaniumdioden für Rundfunkgeräte

Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrwiderstand $R_{sp} > k\Omega$	Durchlaßstrom $I_D > mA$	Verwendung als
RL 31	40	1000	2	Hochohmige Universaldiode
RL 32	40	500	2	Universaldiode
RL 231	40	2 × RL 31		für Diskriminatorschaltungen
RL 232	40	2 × RL 32		für Ratiodetektorschaltungen in Heimgeräten
RL 232 B	40	2 × RL 32		für Ratiodetektorschaltungen in Batteriegeräten

Tabelle 2. Siemens-Germaniumdioden für Fernsehgeräte

Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrwiderstand $R_{sp} > k\Omega$	Durchlaßstrom $I_D > mA$	Verwendung als
RL 41	25	—	—	Bilddemodulator
RL 42	2	—	—	Mischdiode
RL 43	80	1000	2	Schwarzpegeldiode
RL 246	40	500	2	Diodenpaar für den Phasendiskriminator des Kippteiles
RL 232	40	Diodenpaar für die Ton-Demodulation		

Tabelle 3. Übersicht über Valvo-Germaniumdioden

Typ	Beschreibung	Anwendungsbeispiele	Ersatztyp für
OA 70	Hf-Diode für niederohm. Gleichrichterschaltung	Videodetektor in Fernsehgeräten	OA 60
OA 71	90-V-Diode	Phasen-Diskriminator- und Schwarzpegelschaltungen im Fernsehgerät. Begrenzer, Gleichrichter usw. in d. Impuls-Schaltungstechnik	OA 50, OA 51, OA 61.
OA 72	Hf-Diode f. hochohmige Gleichrichterschaltung	AM-Demodulator für Rundfunkschaltungen, Regeldetektor für Rundfunk- u. Fernseh-Schaltungen	—
2 OA 72	wie OA 72, dynam. gepaart	Ratiodetektor	—
OA 73	Hf-Diode mit sehr niedrigem Durchlaßwiderstand u. eng. Fertigungstoleranzen	Ringmodulatoren, allgemeine Anwendung im kommerziell. Gerätebau	OA 50, OA 60.
OA 74	60-V-Diode	siehe OA 71	OA 50, OA 56.
OA 81	115-V-Diode mit hoh. Sperrwiderstand, für Umgebungstemperaturen bis + 75°C	siehe OA 71	OA 50, OA 51, OA 53, OA 55, OA 56, OA 61.
OA 85	115-V-Diode mit extrem hohem Sperr- u. niedrig. Durchlaßwiderstand, für Umgebungstemperaturen bis + 75° C	siehe OA 71	OA 50, OA 51, OA 53, OA 55, OA 61.

Tabelle 4. Siemens-Spezialdioden für technische Zwecke

Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrstrom < µA bei —1 V	—5 V	—10 V	—40 V	—80 V	—100 V	Durchlaßstrom $I_D > mA$
GD 1 E	40		10	11	1000			5
GD 2 E	80			10	80	500		3
GD 3 E	100			10		320	500	3
GD 4 E	40			33	1000			3
GD 5 E	40			50	1000			8
GD 6 E	40			11	1000			3
GD 7 E	40			11...100	1000			2
GD 8 E	20	10	50	100				20

essant ist hierbei der Typ GD 7 E. Bei ihm fällt der Richtwirkungsgrad mit einem Abschlußwiderstand von 100 kΩ bei 400 MHz (λ = 75 cm) nur um maximal 20% gegenüber dem bei 1 MHz gemessenen Wert ab. Auch aus der Typenreihe von Tabelle 3 werden abgeglichene Diodenpaare und Diodenquartette geliefert. Die Quartette können auch in ein Gehäuse mit Octalsockel eingebaut werden.

Valvo hat seine Typenreihe um zwei neue Germaniumdioden erweitert. Sie zeichnen sich durch hohe Sperrspannung und hohe Sperrwiderstände aus. Die beiden neuen Typen OA 81 und OA 85 sind in Allglastechnik ausgeführt. Sie vertragen bei Temperaturen bis 75° C Sperrspannungen bis 100 V Scheitelwert. Durch diese Erweiterung war es möglich, die älteren sogenannten Lötglastypen der Reihen OA 50 und OA 60 aus dem Fertigungsprogramm zu streichen. Das neue Gesamtprogramm ist aus **Tabelle 3** zu ersehen. Für die beiden Typen OA 81 und OA 85 gelten folgende Werte (für 25° C):

Typ	Sperrstrom < µA bei —1,5 V	—10 V	—75 V	—100 V	Max. Durchlaßstrom bei 0 V Sperrspannung
OA 81	—	11	180	275	
OA 85	4,5	7	155	250	15

Aus der kleinen Spezialfertigung von Kristalloden der Fa. R. Rost sei die Type GW 120 für Tastköpfe mit einer maximalen Sperrspannung von —150 V erwähnt. Ferner ist eine Siliziumdiode SiC 5 für kürzeste Wellen (dm- und cm-Bereich) lieferbar. Sie besitzt eine Patronenform, die in die Fassung von Radargeräten hineinpaßt und kann an Stelle der für diesen Zweck vorgesehenen amerikanischen Dioden 1 N 20 und 1 N 23 benutzt werden.

Spezial-Weich-Lote

Neuzeitliche Bauelemente und Herstellungsverfahren erfordern auch an den unscheinbarsten Punkten gründliche Untersuchungen, ob die bisher bekannten Materialien und Hilfsmittel den erhöhten Anforderungen entsprechen. So ergab sich, daß die normalen Zinnlote nach DIN 1730, wie sie für Lötverbindungen in Empfängerschaltungen verwendet werden, nicht gleichzeitig zum Löten in gedruckten Schaltungen oder zum Verlöten von Metall mit Keramikteilen geeignet sind.

Bei gedruckten Schaltungen oder für keramische Kondensatoren, bei denen dünne auf den Isolierstoff aufgebrachte Silberschichten mit Kupferanschlußdrähten zu verbinden sind, lösen ungeeignete Lote den feinen Silberbelag auf. Gerade an der Lötstelle wird dann die Strombrücke unterbrochen. Da die Metallschichten extrem dünn sind und die isolierenden Grundplatten die Wärme schlecht ableiten, kommt es beim Löten außerdem zu örtlichen Überhitzungen.

Gründliche Untersuchungen mit weiteren Legierungszusätzen ergaben ganze Serien von Weich-Loten für die verschiedensten Zwecke. So wurden zum Löten an gedruckten Schaltungen Zinnlote mit Silberanteil entwickelt, die diese dünnen Edelmetallschichten nicht angreifen.

Für vakuumdichte Verlötungen bei Porzellan-Durchführungen eignet sich dagegen besser ein silberfreies Lot mit einem Schmelzpunkt bzw. Schmelzintervall von 144 bis 170° C.

Ferner gibt es eine indiumhaltige Lötlegierung mit einem Schmelzpunkt von 115 bis 126° C. Sie eignet sich besonders gut zum Löten auf Glas. Das Glas wird hierbei auf die Löttemperatur vorgewärmt und dann das Lot aufgerieben.

Zu erwähnen sind ferner Legierungen mit Wismut-Zusätzen. Sie besitzen einen besonders niedrigen Schmelzpunkt. Das bekannte Wood-Metall schmilzt z. B. bei ca. 70°. Durch zusätzliche Indiumzusätze kommt man hinunter bis auf 47° C. Wismut-Lote eignen sich zur Herstellung metallischer Verbindungen in der unmittelbaren Nähe von thermisch empfindlichen Isolatoren und Kunststoffen (Trolitul) sowie für Rücklötsicherungen, als Schmelzeinsätze und für Temperatur-Überwachungsanlagen. Wismut-Legierungen benetzen allerdings Metalloberflächen etwas schlechter als normale Weichlote. Die zu lötenden Teile sind deshalb zweckmäßig vorher zu verzinnen.

Alle diese und noch viele andere speziellen Anwendungsfälle für Weich-Lote wurden von einer besonderen Arbeitsgruppe bei der Firma Dr. E. Dürrwächter KG, Pforzheim, untersucht, und neue Legierungen wurden hierfür entwickelt. So stehen zur Zeit unter der Bezeichnung „Ceramor" 18 Legierungen auf Wismut-Basis mit Schmelzpunkten von 38 bis 400° C zur Verfügung. Sie sind zum Teil auf niedrigen Schmelzpunkt, zum anderen auf Volumenzunahme bei der Erstarrung gezüchtet. Weiter sind 18 verschiedene Spezial-Weich-Lote „Ceramin" ohne Wismut lieferbar, deren Schmelzpunkte von 115 bis 310° C gewählt werden können. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Lote mit Sondereigenschaften, nicht um die normalen Weich-Lote nach DIN 1730. Zum Weichlöten werden außerdem sieben verschiedene Flußmittel unter der Sammelbezeichnung „Doflux" hergestellt. Sie reichen von der neutralen Kolophoniumpaste bis zum kräftig wirkenden chloridhaltigen Lötwasser.

In Fällen, bei denen man mit den normalen Zinn-Blei-Loten Schwierigkeiten hat, empfiehlt sich deshalb, sich zu unterrichten, ob nicht ein geeignetes Spezial-Lot hierfür zur Verfügung steht.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Transistortechnik stark vereinfacht

Zu ihrem Artikel über Transistorentechnik in der FUNKSCHAU 1955, Heft 11, Seite 227, möchte ich Ihnen meine besondere Anerkennung aussprechen. Für die Praxis sind gerade solche Aufsätze, die von einer klaren Modellvorstellung ausgehen und zunächst alles Unwesentliche weglassen, sehr wertvoll und man erhält dadurch wenigstens einen Ausgangspunkt, von dem aus man sich in die neue Technik einarbeiten kann. Obwohl ich mit der Theorie der Halbleiter (Schottky, Shokley usw.) schon viel zu tun hatte, begrüße ich doch solche Hinweise zur praktischen Anwendung von Transistoren sehr
R. K.

Bedauerlicherweise haben sich in diesen mit Anerkennung aufgenommenen Aufsatz zwei Fehler eingeschlichen, die wir zu berichtigen bitten.

1. Die Formel für h_{11} muß lauten:

$$h_{11} = \frac{u_1}{i_1},$$ wie dies auch im Text vorher erläutert wurde.

2. In Bild 3 ist an den Kennlinien die Bezeichnung „V" durch „µA" zu ersetzen.

Noch einmal: Perlonschnur als Skalenseil?

In FUNKSCHAU 1955, Nr. 3, Seite 56, wurde über die Eignung von Perlonschnur als Skalenseil berichtet. Ich kann statt dessen den Kunststoffaden „Damyl" empfehlen, der — vielleicht auch unter anderer Bezeichnung — von Anglern zur Befestigung des Angelhakens benutzt wird und in Sportgeschäften erhältlich ist.

Dieses Material besitzt eine Tragfähigkeit von 0,5 kg bei 0,1 mm ⌀ und von 35 kg bei 1 mm ⌀. Der Faden wird in Stärken von 0,1 bis 1 mm hergestellt, und zwar in Zwischenwerten, die um je 0,5 mm Durchmesser ansteigen.

Ich verwende diesen Faden schon geraume Zeit zum Erneuern von Skalenseilen und benutze die Ausführungen mit 0,4 bis 0,5 mm Durchmesser, die eine Tragfähigkeit von 5,2 bis 8 kg besitzen. Ein Ausfransen wurde nie beobachtet und ist auch nicht möglich, da es sich um einen einzelnen massiven Faden handelt. Es ist empfehlenswert, an der Antriebsachse drei Umschlingungen vorzunehmen, weil das Material sehr glatt ist und bei weniger Umschlingen zum Rutschen neigt. So instandgesetzte Antriebe laufen seit Jahren einwandfrei. Bei Berührung mit dem heißen Lötkolben schmilzt der Faden sogleich weg, deswegen Vorsicht!

Es wäre zu begrüßen, wenn die Industrie nur dieses Material verwenden würde. Ein Reparieren des Antriebs würde dann nur in allerseltensten Fällen nötig sein.
H. Keutmann

Jaulende Wiedergabe bei Tonbandgeräten

Wimmern und Jaulen bei Tonbandgeräten hat rein mechanische Ursachen. Der Bandtransport erfolgt nicht mehr gleichmäßig, sondern mit kurzzeitigen Geschwindigkeits-Schwankungen. Namentlich glatte Bänder (Langspielband) rutschen gern auf dem Gummibelag der Tonrolle. Dieser Effekt wird vermieden, wenn man die Tonrolle von Zeit zu Zeit mit einem Läppchen abreibt, das mit Tetrachlor-Kohlenstoff getränkt ist. Dieses Mittel wirkt auf den Gummibelag reinigend und aufrauhend, so daß das Band wieder einwandfrei mitgenommen wird. Unter keinen Umständen darf man jedoch Benzin oder Benzol verwenden, weil beides den Gummi auflöst!

Läßt sich durch die beschriebene Maßnahme das Wimmern noch nicht restlos beheben, so liegt das meistens an mangelhafter Reibung zwischen Motorachse und Gummibelag der Schwungmasse. Bei einem bekannten Amateurgerät wird der Motor in den Schalterstellungen „Aufnahme" und „Wiedergabe" mit einer Spiralfeder an die Schwungmasse gezogen. In das eine Ende der Feder ist eine Schraube hineingedreht, die die Feder am Chassis halten soll. Die Spannkraft dieser Feder läßt mit der Zeit nach, so daß man sie mit der Schraube nachspannen muß. Nach dem Nachspannen wird das Gerät meistens wieder absolut klavierfest sein.
Hans-Jürgen Engel

Bausatz für Elektronen-Blitzgerät

Nur für Lichtnetzbetrieb gebaute Elektronen-Blitzgeräte sind einfacher und billiger in der Anschaffung und erfordern praktisch kaum Betriebskosten (1000 Blitze weniger als 1 Pf.). In der Mehrzahl aller Fälle ist eine Steckdose in der Nähe vorhanden, so daß auf Batteriebetrieb verzichtet werden kann. Der Selbstbau eines solchen Blitzgerätes aus vorbereiteten Teilen ist für den Funkamateur besonders reizvoll. Zu einem verhältnismäßig geringen Sonderpreis können die Teile für ein solches Blitzgerät mit folgenden Daten bezogen werden: Leistung 45 Wsec, Leitzahl 32 bei 17/10-DIN-Film, Blitzdauer 1/300 sec, Gewicht des fertigen Gerätes 950 g, Aufladezeit des Kondensators 5...7 sec, Arbeitsspannung 300 V. Vertrieb: Wilhelm Rodschinka & Co, Wiesbaden, Wellritzstr. 7.

Licht als Energiequelle für ein Transistor-Rundfunkgerät

In Bild 6 dieses Aufsatzes in der FUNKSCHAU 1955, Heft 11, Seite 224 ist an der waagerechten Achse statt Hz und kHz zu setzen Ω und kΩ! In Bild 7 müssen die Werte für den Basisstrom ein negatives Vorzeichen erhalten.

Der neue

BRAUN combi

Das kleinste und leichteste Gerät seiner Art

1932 begann Braun mit der Fertigung von Phonogeräten, 1935 folgte der erste Braun Koffersuper. Seit 2 Jahrzehnten ist Braun ein Begriff für hochwertige Phono- und Koffer-Super. Die reichen Erfahrungen auf den beiden Gebieten wurden jetzt zusammengefaßt und auf ein gemeinsames Ziel gerichtet: Braun combi ist eine ausgereifte Neukonstruktion, die beim Fachhandel wie beim Käufer großen Anklang findet.

Seine Vorzüge:
Gehäuse aus stoßfestem, neuartigem Kunststoff. Lichtgraue Farbtöne, die mit jeder Umgebung harmonieren. Zeitlos moderne Form. Geringes Gewicht. Abnehmbarer Tragriemen. Eingebautes Netzteil. Durch einfachen Tastendruck von Batterie auf Netz umschaltbar. Klangreiner Empfang auf Mittel- und Langwelle. Automatische Sparschaltung bei Phonobetrieb.

DM 223,– ohne Batterien. Batteriesatz DM 16,65

Braun-»combi« im modernen Kleid

Der neue „combi" von Max Braun ist schon äußerlich eine interessante Konstruktion. Hervorgegangen aus dem Atelier eines der bekanntesten deutschen Formgestalter, erfreut das neuartige graugetönte Preßstoff-Gehäuse modern eingestellte Menschen, die einen Blick für schlichte Zweckformen haben. Eingebaut ist ein 6-Kreis-Batteriesuper für MW und LW mit zusätzlichem Netzteil und ein ebenfalls batteriegespeister Plattenspieler für 45 U/min. Der Empfangsteil — bestückt mit DK 96, DF 96, DAF 96, DL 94 — enthält im Eingang einen Keraperm-Ferritstab. Mikrobandfilter (G = 140) sichern eine Trennschärfe von 1 : 100 (± 9 kHz)

Ein sparsamer Permanentfeldmotor (Leistungsaufnahme 4 V/20 mA = 0,08 Watt) treibt über Reibrad den Plattenteller mit Schwungmasse an, diese, sowie eine elektrische Drehzahlregelung, sichern Konstanz der Tourenzahl. Für die Stromversorgung werden neben dem Wechselstromnetzteil 117...220 V benötigt: 90-Volt-Anodenbatterie, drei Babyzellen für den Motor und zwei Monozellen für die Heizung.

Nicht zu vergessen: Braun liefert neuerdings einen kompletten Gymnastikkurs auf Kleinplatten. Nichts hält den Campingfreund mehr ab, seinen Morgen vor dem Zelt mit einem Sieben-Minuten-Programm zu beginnen. Atemübung, Gymnastik, Yoga (!) — für jeden Tag der Woche etwas anderes zur leiblichen und seelischen Wiederauffrischung . . .

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben

Der blaue Punkt, Sonderheft Autoradio. Bereits 1933 brachte Blaupunkt den ersten deutschen Autosuper AS 5 mit vollständiger Stromversorgung aus der Wagenbatterie heraus. Heute geben sieben Grundtypen in 25 verschiedenen Spezialausführungen dem Fachhändler die Möglichkeit, jeden Kundenwunsch zu erfüllen. Das neue Heft der Hauszeitschrift ist ausschließlich diesem Thema gewidmet. Es bringt für den Techniker und für den Kaufmann eine Fülle wertvoller Hinweise für Verkauf, Einbau, Entstörung und Kundendienst von Autosupern (Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim).

Grundig - Export - Informations. Der vorzüglich ausgestattete dreisprachige Katalog enthält die technischen Daten und vorzügliche Farbbilder von Empfängern, Musiktruhen und Tonbandgeräten (Grundig-Radiowerke, Fürth in Bayern).

Radio-Arlt-Funk- und Fernseh-Katalog 1955/56 vermittelt auf 256 Seiten einen nahezu lückenlosen Überblick über den Einzelteilmarkt. Ferner werden vollständige Band- und Schallplattengeräte, Meßinstrumente, Sonderangebote und Bausätze aufgeführt. Zahlreiche der genannten Teile sind für den Spezialisten bestimmt, z. B. Sender-Drehkondensatoren, Bauteile für Bandgeräte und dgl. Der Katalog bildet eine wertvolle Arbeitshilfe für den Praktiker (Radio-Arlt, Inhaber Ernst Arlt, Berlin-Charlottenburg 4, Dahlmannstraße 4 und Duisburg 2, Universitätsstr. 39. Schutzgebühr 2 DM).

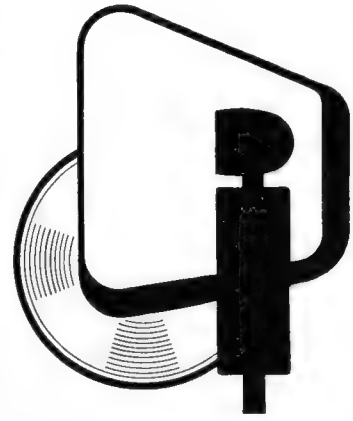
Kofferempfängerliste 1955 mit Autosuper. In Tabellenform enthält diese Liste alle wichtigen technischen Angaben sowie die Preise für Reiseempfänger, zugehörige Batterien sowie für Autosuper (Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart).

Katalog L. Diese Liste enthält nur Sonderangebote an Röhren, Gehäusen, Lautsprechern, Transformatoren, Spulen und anderen Bauteilen zu sehr günstigen Preisen. Besonders reichhaltig ist das Angebot an Kondensatoren aller Art (Radio-Holzinger, München, Marienplatz).

Warenliste 5/55. Besonders für den KW-Amateur bestimmt, enthält diese Liste neben einem reichhaltigen Angebot preisgünstiger Röhren besonders für den Bau von KW-Amateurstationen geeignetes Material, wie Hochspannungskondensatoren, Keramikschalter, Skalen und Transformatoren (Heinz Schütze, Gräfelfing bei München, Postfach 8).

Große Deutsche RUNDFUNK-, FERNSEH- und PHONO-Ausstellung
in DÜSSELDORF vom 26. August bis 4. September 1955

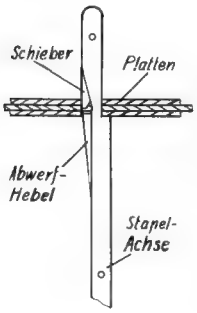
Eintrittspreise: Dauerkarte 10.-DM; Dreitageskarte 4.-DM; Tageskarte 1.50 DM; ab 19⁰⁰ Uhr 1.-DM
Täglich geöffnet von 10⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr
Am 27., 29. und 31. August von 10⁰⁰ bis 14⁰⁰ Uhr nur für Rundfunkhändler mit Ausweis



NOWEA
NORDWESTDEUTSCHE AUSSTELLUNGS-GESELLSCHAFT M.B.H.
DÜSSELDORF · EHRENHOF 4 · FERNSPRECHER: 45361

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 22

Moderne Plattenwechsler arbeiten mit einem Plattenabwurf am Mittelloch, d. h. die den Abwurf von der Stapelachse bewirkende Kraft greift an der Schallplattenbohrung an.

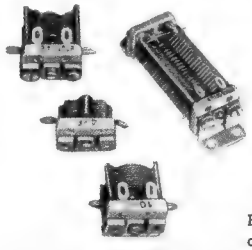


Wie nebenstehende Abb. zeigt, liegt die unterste Platte auf einem Absatz der Stapelachse, der sich dadurch ergibt, daß die Stapelachse aus zwei gegeneinander versetzten zylindrischen Teilen besteht. Ein Plattenstapel aus 10 Schellackplatten 30 cm ⌀ besitzt ein Gewicht von rund 3 kg, das auf dem kleinen Absatz ruht. Zum Abwerfen wird die unterste Platte soweit seitlich verschoben, bis das Plattenloch über den unteren Achsenteil zu liegen kommt und die Platte fällt. Bei diesem Vorgang wird die spez. Flächenbelastung noch größer und es erhebt sich die Frage, ob die Platte nicht gefährdet wird. Versuche haben ergeben, daß mit der WUMO - Stapelachse durchschnittlich Platten über tausendmal als unterste oder zweitunterste abgeworfen werden können, ohne daß neben einer gewissen Vergrößerung der Plattenbohrung, eine Beschädigung derselben eintritt! Ein Ergebnis, das hier durch WUMO erstmalig veröffentlicht wird.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

BERU
Funkentstörmittel
ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
Für alle Wellenbereiche
BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Luftabgleich-Kondensatoren



Kleinstausführung in Normal-Schmetterlings- und Differentialausführung. Sonderangebot in 45 verschiedenen Sorten mit einer Endkapazität von 1–250 pF

Preis ab —.90 DM

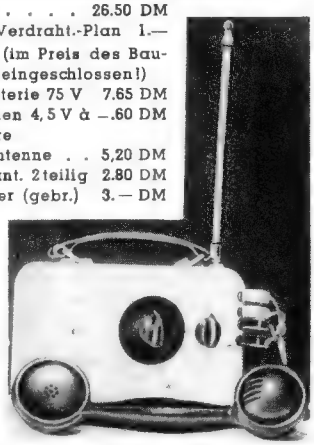
Fordern Sie unsere ausführliche, kostenlose Liste über Luftabgleichkondensatoren an!

UKW Hand-Sprechfunkgerät HSFu 3

Ein kompletter Senderempfänger für das 2m-Band. (Batteriebetrieb) max. Reichweite 2 km. Verwendung modernster UKW-Röhren!

Bausatz bestehend aus:
Gehäuse Kunststoff weiß 20x14x6,5 cm mit Ledergriff, Metallskala, 2 Zeigerknöpfe, Röhren DC 90 und DL 94 mit Fassung, Sendeschalter, 2 Übertrager, UKW Drehko, 3 UKW Drosseln, 5 Buchsen, sämtliche Kondensatoren und Widerstände

Preis . . . . . 26.50 DM
Ausf. Bau- u. Verdraht.-Plan 1.—
Zubehör (im Preis des Bausatzes nicht eingeschlossen!)
1 Anodenbatterie 75 V 7.65 DM
2 Heizbatterien 4,5 V à —.60 DM
1 ausziehbare Telescopantenne . . 5,20 DM
oder 1 Stabant. 2teilig 2.80 DM
1 Telefonhörer (gebr.) 3.— DM



SAF Selen in Brückenschaltung

Eingang max. 80 V~ Ausgang max. 60 V = max. Belastung 3 Amp. Sonderpreis . . . 20.— DM
STABI 280/40 . . . . . 12.— DM
280/80 . . . . . 20.— DM

Phasenschieber-Kondensatoren

30 µF 220 V~ Dauerbetrieb . . . . 10.— DM
30 µF 340 V~ Dauerbetrieb . . . . 14.— DM

Radio- Gebr. BADERLE HAMBURG 1
Spitalerstr. 7

ELEKTRONENBLITZ

zum Selbstbau

WRW Wiro ELKO Blitz

Gerät für Netzbetrieb 220 Volt
(für 110 Volt Trafo)
Leitzahl 32 (17/10 DIN)
45 Wattsekunden

alle Teile, einschließlich Ledertasche DM 72.75
(jeder Teil auch einzeln lieferbar)

RODSCHINKA & CO. · WIESBADEN
Wellritzstraße 7

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?

Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik
kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.
CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzul. Übergangswiderstände u. Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. Cramolin ist unschädlich, weil es frei von Säure u. Alkalien ist. **CRAMOLIN wird zu folgenden Preisen und Packungen geliefert:**
1000-ccm-Flasche zu DM **24.**—, 500-ccm-Flasche zu DM **13.**—, 250-ccm-Flasche zu DM **7.50**, 100-ccm-Flasche zu DM **3.50**, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).

Alleiniger Hersteller:
R. SCHÄFER & CO · Chemische Fabrik
(14a) MÜHLACKER · POSTFACH 44

TRANSFORMATOREN

für Netz, NF-Technik u. Elektronik, Modulations- und Spezialübertrager. Neuanfertigung und Reparatur. **Lautsprecherreparaturen.**
20 jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
HANNOVER · UBBENSTRASSE 2

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Ausländer sucht:
Fernschreibanschlußgeräte 38
Frequenzmesser BC 221
Angebote unter Nr. 5856 V

Industrie-Restposten
in **Röhren** und **Material** kauft
Heninger München
Schillerstr. 14, Tel. 59 26 06

Reparaturen an Meßinstrumenten
werden preiswert und fachmännisch ausgeführt!

Völkner
BRAUNSCHWEIG · ERNST-AMME-STRASSE 11

Einmaliger Gelegenheitskauf!

3-Röhren-Taschenempfänger. Nur 26.25 DM

— Selbstbau aus Hörgeräte — Hohe Leistung. Bausatz besteh. aus: Grundplatte m. W.-Stände, Kond., Sockel-Röhren, A-Trafo, Lautstärkeregler, Schalter mit Klangblenden und Mikrofon-Gehäuse, roh, 9 x 6 x 2 — Hörer — B-Tasche — Etui - Ohne Batterien. Siehe auch Funkschau, Heft 7. Als Hörgerät sof. brauchbar. Batteriesatz 9.25 DM. Leistung H = ca. 100 Std. A = ca. 500 Std. Nachnahmeversand.

Radio Puschmann · Bremen · Erfurter Str. 18

Lautsprecher-Reparaturen
erstklass. Ausführung, prompt und billig
20 jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · Karlsruhe
Erzbergerstraße 2a

Tempo
Die Qualitäts-Schallplatte mit dem niedrigen Preis
Lieferung durch:
HANS DATZ Ing.
Radio- u. Elektrogroßhandlung
AMBERG/OBERPFALZ

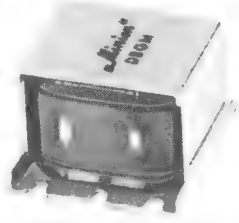
VOLLMER
MAGNETTON

- Klein-Reporter Typ 150 (früher W 52 B) speziell für Konferenz und Diktat mit Fußschalter und Telefonaufnahme *)
- Magnettonmaschinen Typ 007 U und 166 für Rundfunksender (bereits seit 10 Jahren bestens eingeführt bei vielen Sendern)
- Magnettongeräte Typ MTG 9 – Typ 118 für berufliche Zwecke
- Spezialgeräte für Sonderzwecke · Automatische Ansage in Personenaufzügen, Fahrzeugen, Verkaufsautomaten usw.

EBERHARD VOLLMER, ESSLINGEN A.N.-METTINGEN

*) Zum Ausbau des Vertriebs werden am Kundendienst interessierte Firmen gesucht

---



„Minion"-MAGNETKÖPFE

für Halbspur - DBGM - mit Garantie
Der vielseitig anwendb. Hochleistungskopf mit den beachtl. Vorzügen f. 4,75 bis 19 cm/sec. Bandgeschw.
Einfachköpfe (Lösch-, Kombi- u. Wiedergabeköpfe) in Mu-Abschirmung **DM 16.50**
Doppelköpfe (für Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe) in Mu-Abschirmung **DM 28.50**
Prospekt frei - Nachnahmevers. - Händler-Rabatt
Herst. u. Vertrieb: Dr. A. Burkhard, München 9, Agathariederstr. 7

So eine Sache!

Fernseh - Rundfunk
Elektrogeräte
Röhren und Zubehör
1R5-1S5-1T4-3Q4 = 11.90
alles aus einer Hand - vom ...

Mein Angebot

EAF 42	4.50	ECC 82	3.90
ECH 42	4.70	EL 12	8.30
ECH 81	5.60	EL 41	3.80
EL 11	5.90	EL 84	4.90
UCL 11	8.95	EF 95	5.40

Nachnahme-Lieferung an Wiederverkäufer

RA-EL Versand, Heinze-Großhdlg., Coburg, Fach 507

In Fachkreisen schätzt jeder..

RADIO RUWIDO BAUTEILE

Potentiometer
Schichtdrehwiderstände

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HOHENBRUNN bei MÜNCHEN

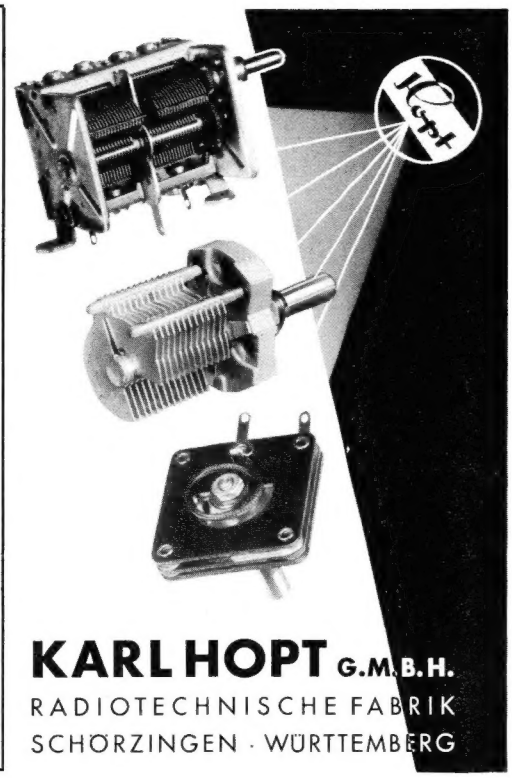
RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER
REGENSBURG
Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12
liefert zuverlässig ab Lager:

- Rundfunk- und Fernsehgeräte
- Phonogeräte und Magnetophone
- Koffer- u. Autosuper, Musikschränke

und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt, Dual, Ebner, Emud, Graetz, Ilse, Imperial, Kuba, Loewe-Opta, Lorenz, Nora, Philips, Saba, Schaub, Siemens, Telefunken

Der Radio-Fachhandel kauft beim Radio-Fachgroßhandel, seinem natürlichen Partner!



KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHORZINGEN · WÜRTTEMBERG

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

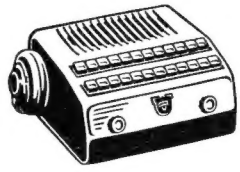
Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Hochfrequenz-Labor
sucht R.&S.-Meßempfänger „Samos" oder andere (auch amerikan.) Meßempfänger u. Feldstärkemesser großer Genauigkeit.
Frequenzbereich: ca. 80-300 MHz (evtl. bis 500 MHz)
EIL-ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5855 S

Kunststoff-Spritzgußteile

nach Zeichnung und Muster in Präzisions-Ausführung
Eigener Formenbau

Hch. u. E. Burger
Kunststoffverarbeitung und Präzisionsmechanik
(17b) VILLINGEN (Schwarzwald)
Goldenbühlstraße 14



UNIPHON
die modernste GEGENsprechanlage für 2 bis 34 Teilnehmer

das „lautsprechende Telefon" mit der vermittlungslosen Blitzverbindung für interne Gespräche, hochentwickelter Technik des „gleichzeitigen Hör-Sprech-Verkehrs", der plastischen Sprachübertragung und der rationalisierenden Vielseitigkeit

UNIPHON
Ein CPM-Erzeugnis

CPM ELECTRONICBAU
BRÜHL, BEZ. KÖLN · POSTFACH 31 · SA.-NR. BRÜHL 2851

„RIMAVOX 55"
Das in Bastlerkreisen des In- und Auslandes beliebte Tonbandgerät zum Selbstbau.
Bandgeschwindigkeit: 19 und 9,5 cm/sec.
Frequenzumfang: 40-12000 Hz bei 19 cm/sec.
Komplette Bausatzpreise:
Koffergerät . . . . . jetzt DM 365.-
Einbaugerät . . . . . DM 281.-
Baumappe . . . . . je DM 3.-
Für KW-Amateure: Geloso-Erzeugnisse:
Empfäng. „G 207 CR" kompl. Baus. DM 695.-
betriebsfertig DM 820.-
Sender „G 210 TR" kompl. Bausatz DM 622.-
betriebsfertig DM 745.-

Verlangen Sie bitte Angebot. Sämtliche Geräte auf Teilzahlung.
Rufzeichen- und Zonenweltkarte (HB 9 GJ)
3farbig, Größe 60x90 cm, Preis einschl. Porto u. Verpackung, Inland DM 5.80, Ausland DM 6.-

RADIO-RIM
Versand-Abteilung
MÜNCHEN 15, Bayerstraße 25/a
Ruf 57221-25

FERNSEHEN

Graetz

RADIO

ELEKTROAKUSTIKER

für Entwicklung an Rundfunkgeräten als Gruppenleiter gesucht.

Bewerber mit überdurchschnittlichen Kenntnissen und abgeschlossenem Studium werden um Einsendung von Zeugnisabschriften, sonstigem Betätigungsnachweis und Gehaltsansprüchen gebeten an

GRAETZ K.G. · ALTENA/WESTF.

Entwicklungsingenieur (HTL) und Techniker

für das UKW-Funksprech-Gebiet gesucht.

Es wollen sich nur Herren mit großer Verantwortungsfreude und Einsatzbereitschaft, die in der Lage sind, übertragene Aufgaben selbständig zu lösen, bewerben.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltsforderung und den üblichen Unterlagen erbeten unter Nummer 5847 H an die Funkschau.

Wir suchen einen gewandten tatkräftigen Mitarbeiter als

Laborleiter

Schriftliche Bewerbung mit Lichtbild und Lebenlauf erbeten unter Nr. 5846 A

Es kommen nur Herren in Frage, die über reiche Erfahrung auf dem UKW-Gebiet und gleichzeitig über eine ausgedehnte Industrieerfahrung verfügen.

Die Befähigung zur selbständigen Leitung aller Entwicklungsarbeiten auf dem Rundfunkgerätesektor wird zur Bedingung gemacht. Geboten wird eine ausbaufähige Lebensstellung.

Wohnung kann gestellt werden - Gehalt nach Vereinbarung mit Gewinnbeteiligung.

Konstrukteur

möglichst Ingenieur

für die Entwicklung und Konstruktion von Schaltgeräten der Hochfrequenztechnik gesucht.

Herren, die auf Grund ihrer Ausbildung und Erfahrung über Ideen und Initiative verfügen und erfolgreiche Arbeiten auf dem Gebiet der Massenfertigung von Bauelementen der Hochfrequenztechnik nachweisen können, werden bevorzugt.

Es handelt sich um eine ausbaufähige Stellung in einem mittleren Unternehmen der Branche.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe von Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin sind zu richten an

ROBERT SEUFFER K.G.
HIRSAU/SCHWARZWALD

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

El.-Mech.-Meister, 33 J., Kenntn. i. d. Hf-Techn. u. Meßinstrum.-Bau s. sich zu veränd. Angeb. unt. Nr. 5841 H erbet.

Hf-Ingenieur, Praktik. m. gewandtem Auftreten f. Kundendiensttätigkeit a. d. RF-Antennengebiet i. Raum Frankfurt z. bald. Eintritt gesucht. Bewerb. m. Bild u. Nr. 5843 W

VERKAUFE

R & S Rö-VM UGW neuw., H & B Isolavi, Kartograf II, Vogt-Spulenkörper alle Typen. Widerstände a. A. Funk-Technik J. 1948—53. Zuschrift. unt. Nr. 5839 M

Verkaufe: K ST (HRO) m. 1 Kasten, f. Netz, DM 150.—; Phil. Sende-Empfänger UKW 41, DM 50.—. Werner, Lörrach/Rötteln 10.

Umständeh. neuw. zu verk.: 1 Umform. 6 V =/ 400 V =, 175 mA, 58.—; 2 Selen, Graetz, 120 V~/ 500 mA je 8.—. Kolb, Hanau, Krebsbachwg. 7

TELWA - Kondensator-Mikrofon auf 3—4 m gut besprechb. einschl. Speisegerät und Stativ mit hoch- u. niederohmigem Anschluß für DM 280.— zu verkauf. Zuschr. unt. Nr. 5844 S

Tonfol. DECELITH-K 20 cm, Restpost. 25 Stck., à DM 1.— p. Stück. NN. Gelegenheiten in Foto- u. Filmgeräten. 16 mm Tonfilmproj. ab DM 450.—, Rotaprint. STUDIOLA, Frankfurt/M.-1, Düsseld. Str. 4-6

Weg. Lagerräumung zu verk.: Magnettonband a. Plexiglasspule 180 m DM 7.—, dto. a. Plexiglassp. 350 m DM 12.—, für 19 cm u. weniger Geschw. dto. freitrag. auf 70 mm Kern, 1000 m DM 14.—, f. 76 u. 38 cm Geschw. Zuschr. unter Nr. 5610 V

Rundfunk - Fernsehgeschäft i. Ruhrgroßstadt i. guter Lage m. Ware und Inv. zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 5838 S

1 Stck. Philips-Plattenwechsler, 3tourig, neuw. DM 90.—; 1 Stck. 10-W-Verstärker, Stahlröhr., 3 regelbare Eingänge, Klangregelung, m. Gehäuselautspr. DM 125.-. Angeb. unt. Nr. 5851 S

2 Tonbandmotor. 220 V 19 cm/s, Fabr. Föller, für Spulen 18 bzw. 15 cm ⌀ zu DM 72.— bzw. 42.— umständehalber zu verkaufen. Näheres u. Nr. 5853 W

SUCHE

Suche AEG-Tonbandgerät AW 2 oder ähnlich. i. gut. Verfassung. Angeb. unt. Nr. 5840 K

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Industrie - Restposten, Meßgeräte, Röhren kft. gegen bar. **Radio-Arlt,** Duisburg, Universitätsstraße 39

Röhren-Angebote stets erwünscht. Großvertr. Hacker, Berlin - Neukölln, Silbersteinstr. 15

Telegrafenrelais, Bosch MP-Kondensatoren u. Röhren kauft Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115

Philips CR 101a in erstkl. Originalzust. ges. Angeb. unt. Nr. 5852 A

Suche **Exponential-Lautsprecher** mögl. m. 25-W-System zu günst. Preis. Horst Kamprad **Flensburg,** Bauerlandstraße 3

VERSCHIEDENES

Biete Röhrenprüfgerät gegen and. Prüfgerät evtl. zu verkauf. Zuschrift. unt. Nr. 5842 W

Rundfunk-Techniker

mit Berufserfahrung für die Filial-Werkstatt einer General-Vertretung führend. Rundfunk- u. Kühlschrank-Fabrik nach Freiburg/Br. gesucht. Bewerbungen mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter Nr. 5845 M erbeten.

Industriebetrieb in München-Pasing sucht für gut bezahlte, langfristige Tätigkeit

Elektromechaniker für industrielle Elektronik

Bewerber, mit diesbezüglichen Erfahrungen und vertraut mit Verlegung von Schaltplänen, wenden sich mit Zeugnisabschriften an den Verlag unter Nr. 5848 S

Import-Firma sucht Anschriften von

echten Großhandlungen

die auch verbilligte Röhren u. US-Röhren vertreiben, u. 5836 N

Ich suche für ein großes Rundfunk-, Elektro- und Beleuchtungskörper-Geschäft mit Werkstatt in einer Kreisstadt in Norddeutschland einen

Rundfunk-Mechanikermeister bzw. einen Rundfunktechniker

bis etwa 35 Jahre. Geboten wird die Aussicht auf eine spätere Übernahme dieses Betriebes. Ein möbl. Zimmer steht für die erste Zeit z. Verfügung. Es wollen sich nur gute Fachkräfte mit Gehaltsansprüchen bewerben, und zwar unter Nr. 5849

Staatl. Meisterschule für das Elektrogewerbe

KARLSRUHE a. RHEIN, ADLERSTRASSE 29

Am 20. 9. 55 beginnt ein Lehrgang für

RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER

Auskunft und Prospekt durch die Direktion

Technischer Kaufmann mit gutem Kundenstamm in Ostniedersachsen sucht Tätigkeit als

REISEVERTRETER

für leistungsfähige Rundfunkgroßhandlung oder Industriefirma (auch Elektronik) evtl. mit Auslieferungslager mit Sitz in Braunschweig. Angeb. unt. Nr. 5850 H

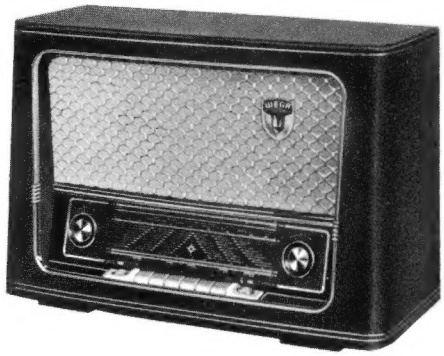
Raum **Köln - Bonn - Siegburg**

Rundfunkfachgeschäft

von **Fachmann** zu kaufen oder pachten gesucht

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5854 M

WEGA-Mars



Die Überraschung

6/11 Kreise, 7 Röhren, Ferrit-Antenne, Duplex-Antrieb, getrennte Höhen- und Baßregister, Spezial-UKW-Skala, Edelholzgehäuse

DM 259.-

WÜRTT. RADIO-GESELLSCHAFT STUTTGART

Das große **SÜDFUNK**-Schlager-Programm

- Echtes Tonbandgerät (DBGM)
- Numeriertes Band (DBGM)
- Rasch auswechselbare Bandkassette (DBGM)
- Jedes Diktatwort numeriert auffindbar
- Diktat mit eingeb. Mikrofon od. Handmikrofon
- Beim Abschreiben Hände frei f. Schreibmasch.

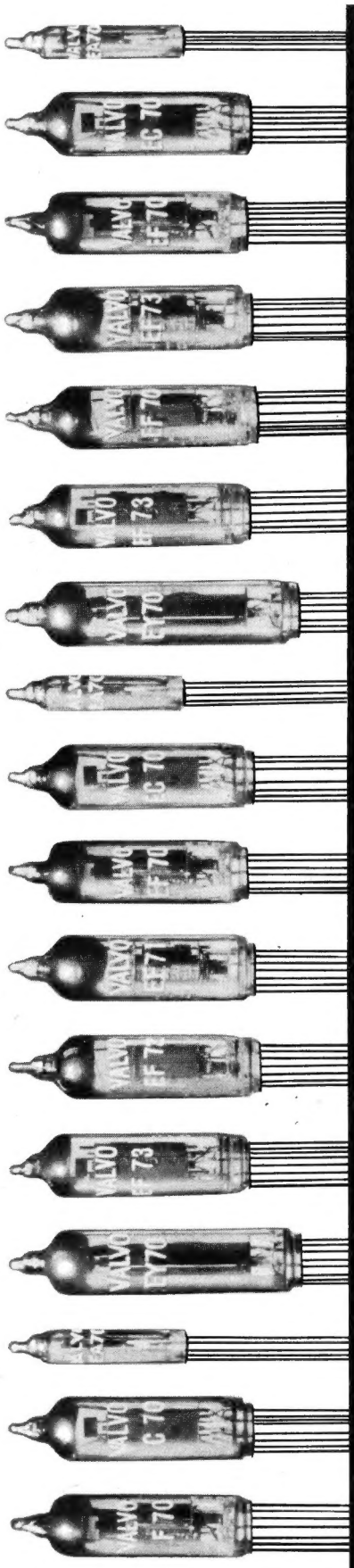
Laufzeit 32 Minuten · Rasch auswechselbar Keine einzelnen Bandspulen · Vieltausendmal verwendbar · Einfacher Versand · Jedes Diktatwort numeriert, also leicht auffindbar Diktatstichworte auf Kassette

SÜDFUNK-WERK STUTTGART LÖWENTORSTR. 18-20

Bauteile der Nachrichten-Technik ·····▸

ELAZET-ELEKTROTECHNIK · ANGERER & CO KG. MÜNCHEN 2

NORDDEUTSCHLAND: W.P. FLIMM · HAMBURG-ARENSBURG · HAMBURGER STRASSE 65



Natürliche Größe

NEUE INDIREKT GEHEIZTE SUBMINIATUR-RÖHREN

VALVO E 70er SERIE

Einen wesentlichen Fortschritt in der Kleinströhren-Entwicklung stellen die neuen, indirekt geheizten VALVO Subminiatur-Röhren der E 70er Serie dar. Es ist bei dieser Typenreihe gelungen, in Subminiatur-Kolben (ca. 38 x 10 mm) Röhrensysteme mit elektrischen Leistungen einzubauen, wie sie sonst nur mit Röhren von wesentlich größeren äußeren Abmessungen erreicht werden. Außerdem können diese Typen hohe mechanische Schwingungs- und Stoßbelastungen vertragen. Man wird daher die neuen Subminiatur-Röhren, deren gute HF-Eigenschaften und relativ niedrige Heizleistungen weitere Vorzüge darstellen, besonders erfolgreich für solche Zwecke verwenden können, wo es auf hohe Leistungsfähigkeit bei kleinsten Abmessungen und bei rauhen äußeren Betriebsbedingungen ankommt, wie z. B. in Anlagen und Geräten in der industriellen Elektronik, sowie in mobilen Sende- und Empfangsanlagen usw.

Die VALVO Subminiatur-Röhren-Serie umfaßt sieben Typen für 6,3 V Gleich- oder Wechselstromheizung:

EA 76 Diese für HF- und NF-Gleichrichterzwecke vorgesehene Diode hat die äußerst kleinen Kolbenabmessungen von nur 28 x 5,4 mm und ist damit noch wesentlich kleiner als die übrigen Typen der E 70er Serie. Dabei hat die EA 76 mit Ausnahme des Heizstromes die gleichen Betriebsdaten wie ein System der EAA 91.

EC 70 Diese Triode ist insbesondere zur Verwendung in UKW-Oszillatorstufen für Frequenzen bis ca. 500 MHz vorgesehen.

EF 70 Bei dieser Pentode besitzt das getrennt herausgeführte Bremsgitter einen kleinen Aussteuerbereich. Für die Sperrung der Röhre genügt eine Spannung U_{g3} von etwa 12 V. Die EF 70 läßt sich daher u. a. vorteilhaft in Impulstor-, Koinzidenz-Schaltungen usw. verwenden. Im Innern der Röhre ist das Bremsgitter zusätzlich mit einer Diodenstrecke verbunden, wodurch eine positive Aufladung von g_3 verhindert wird.

EF 71 Diese steile Regelpentode ist für regelbare HF- und ZF-Verstärkerstufen geeignet.

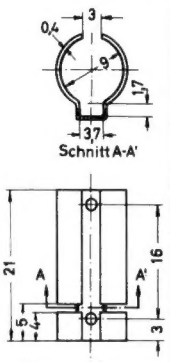
EF 72 Diese Pentode ist mit ihrer sehr hohen Steilheit (5 mA/V) im erster Linie für HF-Verstärkerstufen bestimmt.

EF 73 Bei dieser Pentode ist das Bremsgitter getrennt herausgeführt. Sie besitzt ebenfalls eine sehr hohe Steilheit und eine beachtlich hohe maximale Anodenverlustleistung von 1,5 W, was der Röhre u. a. vielseitige Anwendungsmöglichkeiten in der industriellen Elektronik sichert.

EY 70 Diese Einweg-Gleichrichter-Röhre kann z. B. für Netzgleichrichterzwecke benutzt werden. Die gleichzurichtende Wechselspannung darf maximal 250 V_{eff} betragen; der höchstzulässige Anodenstromwert liegt bei 45 mA.

Die Röhren können in beliebiger Lage eingebaut werden.

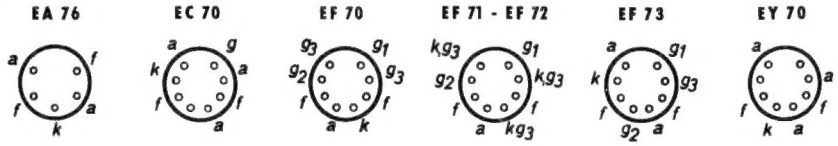
Im Betrieb werden die Röhren u. U. sehr heiß und sollten im Interesse einer langen Lebensdauer entsprechend gekühlt werden. Zur Abführung der Wärme genügt indessen eine auf dem Chassis befestigte Metallklammer, in der der Röhrenkolben gehalten wird. Die untenstehende Abbildung zeigt die Abmessungen einer für sämtliche Typen (mit Ausnahme der EA 76) geeigneten Montageklammer aus Messingblech.



Montageklammer

Die wichtigsten technischen Daten der E 70er Subminiatur-Röhren:

Typ	Heizung U_f (V)	Heizung I_f (mA)	$U_a = U_{g2}$ (V)	U_{g1} (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	S (mA/V)
EA 76	6,3	150	150 (max)	—	9,0 (max)	—	—
EC 70	6,3	150	100	– 2,0	13	—	5,5
EF 70	6,3	200	100	– 2,0	3,0	2,5	2,5
EF 71	6,3	150	100	– 1,2	7,2	2,2	4,5
EF 72	6,3	150	100	– 1,4	7,0	2,2	5,0
EF 73	6,3	200	100	– 2,0	7,5	2,5	5,25
EY 70	6,3	450	$U_{tr} = 250\ V_{eff}$ (max)	—	45 (max)	—	—



VALVO G·M·B·H·

HAMBURG 1

Bez. 15
Schimmel Hans W.,
Tal 10/4 1ks.
212 a